

### หลักการพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้เป็นการผสมผสานความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม และครุศาสตร์เป็นหลัก สำคัญ หลักการพื้นฐานที่นำมาใช้ในงานวิจัย ได้แก่

1) เทคนิคการแปรหน้าที่คุณภาพ (Quality Function Deployment หรือ QFD) ซึ่งจะกล่าวถึงความหมาย เมตริกซ์พื้นฐานของการแปรหน้าที่คุณภาพ การส่งผ่านข้อมูลระหว่างเมตริกซ์ การดำเนินการแปรข้อมูลแบบ Four - Phase QFD Model บ้านแห่งคุณภาพ วิธีการสำรวจความต้องการของลูกค้า การจัดการข้อมูลความต้องการของลูกค้า และเครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในการแปรหน้าที่คุณภาพ

2) กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process หรือ AHP)

3) ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งกล่าวถึงความหมายของหลักสูตร รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของเซลล์และอเล็กซานเดอร์ (สุนีย์ ภูพันธ์ [4]) และการจัดเนื้อหาวิชา

นอกจากนั้นในบทนี้ยังได้กล่าวถึงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานวิจัย

#### 2.1 หลักการพื้นฐานเพื่อการดำเนินงานวิจัย

1) **เทคนิคการแปรหน้าที่คุณภาพ (Quality Function Deployment หรือ QFD)** เป็นเทคนิคในการวางแผนและพัฒนาผลิตภัณฑ์/กระบวนการ เน้นที่การตอบสนองของความต้องการของลูกค้าเป็นหลัก ซึ่งจะช่วยระบุความต้องการของลูกค้าได้อย่างชัดเจน และสามารถประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ว่าสามารถตอบสนองของความพึงพอใจของลูกค้าได้มากน้อยเพียงใด และมีกระบวนการที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการและวิธีการตอบสนองความต้องการได้อย่างชัดเจน ดังนั้นการเลือกเทคนิคการแปรหน้าที่คุณภาพมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรจะทำให้แน่ใจได้ว่าหลักสูตรจะสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับหลักสูตรได้โดยผ่านกระบวนการที่เป็นระบบ

งานวิจัยเป็นการนำแนวคิดและหลักการพื้นฐานของเทคนิคการแปรหน้าที่คุณภาพ มาประยุกต์ใช้ โดยเป็นเครื่องมือหลักในการดำเนินงานออกแบบและพัฒนาหลักสูตร เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผน การเก็บรวบรวมข้อมูลไปจนถึงการออกแบบหลักสูตร

2) **กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process หรือ AHP)** เป็นหลักการที่ใช้เพื่อการตัดสินใจเลือกหรือการเรียงลำดับทางเลือกของปัญหา ซึ่งสร้างขึ้นมาจากการเลียนแบบวิธีการตัดสินใจของมนุษย์ เปรียบเทียบปัญหาเป็นคู่ๆ ทำให้ผลการตัดสินใจมีความใกล้เคียงกับความคิดของมนุษย์

ในงานวิจัยได้นำกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาประยุกต์ใช้ในการให้ลำดับและน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับหลักสูตร (Stakeholder Importance) เพื่อจะเป็นข้อมูลในการกำหนดระดับความสำคัญของความต้องการของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับหลักสูตร (Stakeholder Requirement) ซึ่งเป็นข้อมูลนำเข้าสู่กระบวนการออกแบบหลักสูตรโดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่คุณภาพ

3) **ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนาหลักสูตร** จะกล่าวถึงข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญ ได้แก่ ความหมายของหลักสูตร รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของเซเลอร์และอเล็กซานเดอร์ และการจัดเนื้อหาวิชา ซึ่งข้อมูลพื้นฐานเหล่านี้ได้นำมาใช้ตลอดการดำเนินงานวิจัย โดยเฉพาะการจัดเนื้อหาวิชาที่ได้นำมาเป็นแนวทางในกระบวนการออกแบบรายวิชา แผนการศึกษาและโครงสร้างหลักสูตร

## 2.2 การแปรหน้าที่คุณภาพ (Quality Function Deployment) [5,6]

เทคนิคการแปรหน้าที่คุณภาพ (Quality Function Deployment) หรือเรียกสั้นๆ ว่า QFD เป็นเทคนิคที่ใช้ในการวางแผนและพัฒนาผลิตภัณฑ์/บริการ/กระบวนการ ซึ่งเน้นที่การตอบสนองความต้องการของลูกค้า/ผู้รับบริการ/ผู้ใช้เป็นหลักมากกว่าการพัฒนานวัตกรรมทางเทคโนโลยี โดยเทคนิคนี้จะช่วยระบุความต้องการของลูกค้าได้อย่างชัดเจน และประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์/บริการ/กระบวนการว่าสามารถตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าได้มากน้อยเพียงใด

แนวความคิดพื้นฐานของ QFD เริ่มจากการสำรวจความต้องการของลูกค้า (Voice of the Customer หรือ VOC) แล้วแปรความต้องการนั้นให้อยู่ในรูปของข้อกำหนดทางเทคนิคที่ใช้ภายในองค์กร (Technical response) หรือเรียกว่า คำแทนคุณลักษณะทางด้านคุณภาพ (Substitute Quality Characteristics หรือ SQCs) โดยการดำเนินงานของ QFD จะอาศัยเมตริกซ์ ซึ่งเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่สำคัญที่สุดในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่าง VOC กับ SQCs และแปลผลที่ได้จากเมตริกซ์มาเป็นข้อมูลที่สำคัญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์/บริการ/กระบวนการ โดยทั่วไปแล้ว SQCs นี้จะแสดงอยู่ในรูปของตัวบอกปริมาณของผลงานที่สามารถวัดค่าได้ SQCs ที่แปรมาได้นั้นจะทำการจัดลำดับความสำคัญว่าควรทำการปรับปรุงหรือพัฒนา SQCs ตัวใดที่สำคัญเป็นอันดับต้นๆ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการนำเทคนิค QFD มาใช้ เช่น

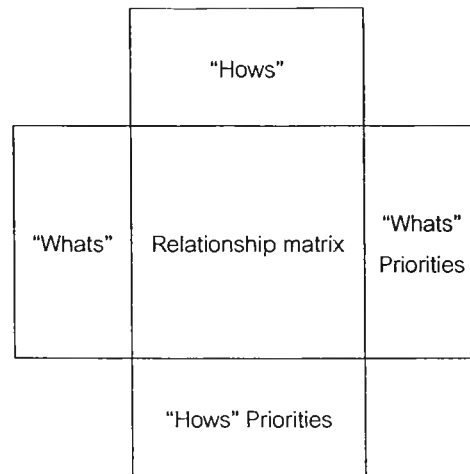
- 1) ช่วยลดความผิดพลาดเนื่องจากผลิตภัณฑ์ใหม่มีคุณภาพไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้าได้ เพราะ QFD เป็นเทคนิคที่เน้นความสำคัญของลูกค้า โดย QFD จะนำข้อมูลป้อนกลับจากลูกค้ามาศึกษา และพยายามระบุความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าออกมา และค้นหาวิธีการในการที่จะทำให้บรรลุความต้องการดังกล่าวอย่างเหมาะสม
- 2) ช่วยจัดโครงสร้างของข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่รัดกุม ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้โดยง่าย และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงคณะทำงาน โครงสร้างของข้อมูลเหล่านี้จะทำให้การทำงานดำเนินต่อไปได้โดยไม่หยุดชะงัก นอกจากนี้ QFD ยังยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากโครงสร้างของเมตริกซ์เอื้ออำนวยต่อการเพิ่มหรือลดขนาดได้ตามข้อมูลที่ป้อนเข้าเมตริกซ์
- 3) ทำให้เกิดการทำงานเป็นทีม เนื่องจากการตัดสินใจจะขึ้นอยู่กับมติของเสียงส่วนใหญ่ เกิดเป้าหมายร่วมกัน สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการออกความคิดเห็นเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นการประสานงานความร่วมมือทำให้เกิดความราบรื่น และความถูกต้องชัดเจนในการดำเนินการออกแบบและการผลิต

### 2.2.1 เมตริกซ์พื้นฐานของ QFD และการส่งผ่านข้อมูลระหว่างเมตริกซ์

เมตริกซ์เป็นเครื่องมือพื้นฐานที่สำคัญของเทคนิค QFD โดยในหนึ่งเมตริกซ์พื้นฐานจะประกอบด้วยข้อมูล 5 ส่วน ได้แก่

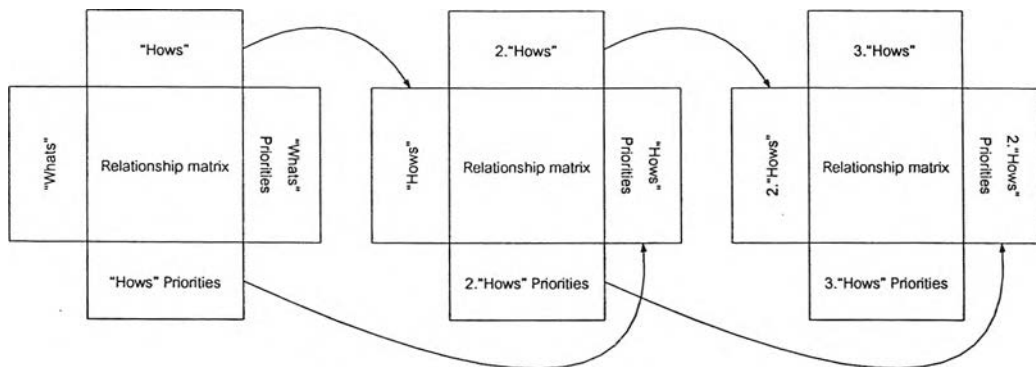
- 1) วัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย (Whats)
- 2) ความสำคัญของวัตถุประสงค์นั้นๆ (Whats' Priorities)
- 3) วิธีการตอบสนองของวัตถุประสงค์ (Hows)
- 4) ความสำคัญของวิธีการตอบสนองของวัตถุประสงค์นั้นๆ (Hows' Priorities)
- 5) ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์กับวิธีการตอบสนองของวัตถุประสงค์

โดยเริ่มต้นจากวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่เราต้องการ (Whats) ซึ่งจะเขียนไว้อยู่ทางซ้ายของเมตริกซ์ และมีการเรียงลำดับความสำคัญหรือให้น้ำหนักความสำคัญไว้ในด้านขวาของเมตริกซ์ ต่อมาทีมพัฒนาจะคิดค้นหาวิธีการตอบสนองของวัตถุประสงค์นั้นๆ (Hows) ซึ่งจะเขียนไว้ที่ด้านบนของเมตริกซ์ และมีการเรียงลำดับความสำคัญหรือให้น้ำหนักความสำคัญไว้ในด้านล่างของเมตริกซ์ โดยความสำคัญที่ได้มาจากความสัมพันธ์ระหว่าง Whats กับ Hows ที่เขียนในช่องกลางของเมตริกซ์ ซึ่งได้แสดงรูปเมตริกซ์พื้นฐานของ QFD ไว้ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 เมตริกซ์พื้นฐานของ QFD

ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านเชื่อว่าการดำเนินงานตามเทคนิค QFD จะเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์เมื่อมีการสร้างอนุกรมของเมตริกซ์ (Series of matrices) นั่นคือมีการส่งผ่านข้อมูลกันระหว่างเมตริกซ์ ซึ่งข้อมูลที่จะส่งผ่านกันนั้นก็คือ Hows และ Hows' Priorities ของเมตริกซ์ก่อนหน้า โดยแสดงการส่งผ่านข้อมูลกันระหว่างเมตริกซ์ได้ดังรูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างเมตริกซ์

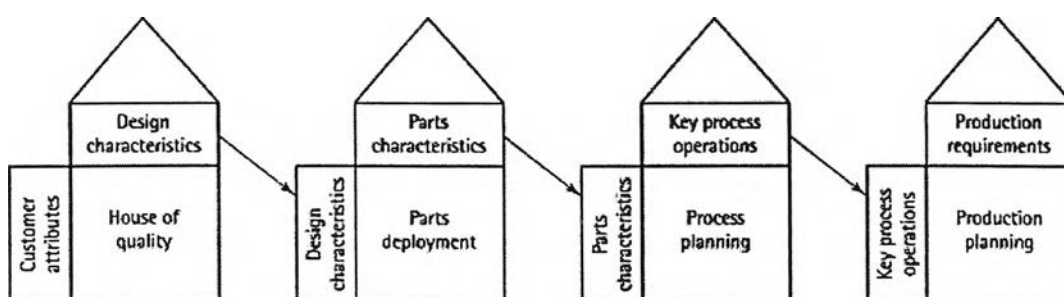


รูปที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างเมตริกซ์

### 2.2.2 การดำเนินการแปรข้อมูลแบบ Four - Phase QFD Model

โดยทั่วไปการแปรหน้าที่คุณภาพจะประกอบด้วย 4 เฟสดังรูปที่ 2.3 การไหลของข้อมูลผ่าน 4 เฟสของ QFD แบบทั่วไป ซึ่งในแต่ละอุตสาหกรรมอาจมีการไหลของข้อมูลที่แตกต่างกันได้ โดยพัฒนาจากรูปแบบทั่วไป ภายในแต่ละเฟสผลลัพธ์ที่ได้จะออกมาในรูปของลักษณะสมบัติ ซึ่งหามาจากข้อมูลเข้า และความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์กับข้อมูลเข้าที่ถูกพล็อตในรูปของเมตริกซ์ หลังจากนั้นค่าที่เป็นตัวเลขก็จะถูกกำหนดให้กับความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น เพื่อที่จะทำให้เราสามารถ

ให้ลำดับความสำคัญกับผลลัพธ์ได้ ผลลัพธ์ที่สำคัญที่สุดจากแต่ละเฟสในรูปแบบของคุณลักษณะหรือกระบวนการซึ่งมีความสำคัญต่อลูกค้า ความยากที่จะทำแนวคิดนั้นให้เป็นจริงหรือความแปลกใหม่ของแนวคิดจะถูกส่งผ่านเป็นข้อมูลเข้าของเฟสถัดไป สิ่งนี้เองทำให้เกิดความแน่ใจได้ว่าแนวคิดหรือสิ่งต่างๆ ที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบผลิตภัณฑ์ได้ถูกนำมาพิจารณาแล้ว และการตัดสินใจทั้งหมดที่เกิดขึ้นจะสะท้อนให้เห็นถึงความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า โดยแต่ละเฟสสามารถอธิบายได้ดังนี้



รูปที่ 2.3 การไหลของข้อมูลผ่าน 4 เฟสของ QFD แบบทั่วไป

1) การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning) หรือ House of Quality (HOQ) เป็นเมตริกซ์ที่ใช้สำหรับขั้นตอนการแปลงความต้องการของลูกค้า (Customer Requirement) ที่ได้มาให้อยู่ในรูปของความต้องการด้านเทคนิค (Technical Requirement)

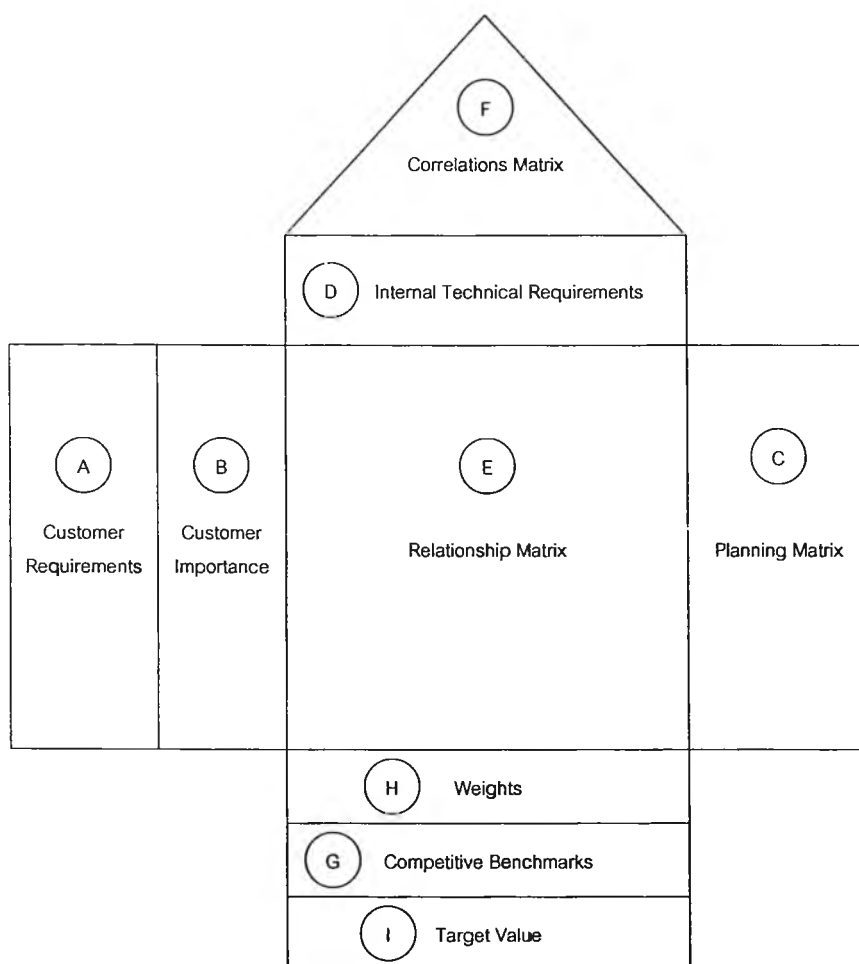
2) การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Design Deployment) หรือ Part Deployment เป็นเมตริกซ์ที่ใช้สำหรับขั้นตอนการแปลงความต้องการทางด้านเทคนิค (Technical Requirement) ที่ได้มาจาก House of Quality ให้อยู่ในรูปของความต้องการ/คุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ (Part Characteristics)

3) การวางแผนกระบวนการ (Manufacturing Planning) หรือ Process Planning เป็นเมตริกซ์ที่ใช้ในขั้นตอนการแปลงความต้องการ/คุณสมบัติทางด้านส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจาก Part Deployment ให้อยู่ในรูปของความต้องการ/คุณสมบัติทางด้านกระบวนการ (Key Process Operations)

4) การวางแผนการผลิต (Production Planning) เป็นเมตริกซ์ที่ใช้สำหรับนำเอาความต้องการ/คุณสมบัติทางด้านกระบวนการที่ได้มาจาก Process Planning มาออกแบบและกำหนดวิธีในการควบคุม

### 2.2.3 บ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality)

บ้านแห่งคุณภาพเป็นการรวบรวมความคิดเห็นของลูกค้าว่าต้องการให้มีคุณลักษณะอะไรบ้างในตัวของผู้ผลิต/การบริการ และแปลงความต้องการของลูกค้า (Customer Requirement) ที่ได้มาให้อยู่ในรูปของความต้องการด้านเทคนิค (Technical Requirement) ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญดังรูปที่ 2.4 ส่วนประกอบของบ้านแห่งคุณภาพ



รูปที่ 2.4 ส่วนประกอบของบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality)

ส่วนประกอบของบ้านแห่งคุณภาพแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ข้อมูลจากลูกค้า (Customer Input) ข้อมูลจากภายในองค์กร (Technical Input) และส่วนของผลลัพธ์ที่ได้จากบ้านแห่งคุณภาพ

### 2.2.3.1 ข้อมูลจากลูกค้า (Customer Input)

- (1) เสียงของลูกค้า (Voice of Customer หรือ VOC) จะถูกกรอกลงในผังทางซ้ายของบ้านแห่งคุณภาพ คอลัมน์ A ซึ่งควรมีการจัดแบ่งออกเป็นลำดับชั้นประมาณ 2-3 ชั้น เพื่อง่ายต่อการอ่าน
- (2) คะแนนความสำคัญโดยเฉลี่ยที่ลูกค้าให้กับแต่ละ VOC (Average Customer Importance Ratings) จะใส่ไว้ในคอลัมน์ B
- (3) คะแนนที่ลูกค้าให้แก่ผลิตภัณฑ์ขององค์กรเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่ง (Customer Ratings หรือ Customer Assessment) โดยอาจให้คะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 5 คะแนนนี้จะถูกใส่ลงในผังทางขวาของบ้านแห่งคุณภาพ คอลัมน์ C

### 2.2.3.2 ข้อมูลจากภายในองค์กร (Technical Input)

- (1) คำแทนคุณลักษณะทางด้านคุณภาพ (Substitute Quality Characteristics หรือ SQCs) จะใส่ลงในด้านบนของบ้านแห่งคุณภาพ แถว D
- (2) ความสัมพันธ์ระหว่าง VOC และ SQCs จะใส่ในแถว E ซึ่งความสัมพันธ์ที่ใส่ลงไปอาจอยู่ในรูปแบบของสัญลักษณ์หรือตัวเลขระดับความสัมพันธ์ก็ได้
- (3) ความสัมพันธ์ระหว่าง SQCs แต่ละตัวจะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกันในส่วนของหลังคาของบ้านแห่งคุณภาพ แถว F
- (4) การประเมินความสามารถทางเทคนิคในการผลิตหรือการให้บริการเปรียบเทียบระหว่างองค์กรเราและคู่แข่ง (Technical Assessment หรือ Competitive Benchmarks) โดยอาจให้คะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 5 คะแนนนี้จะถูกใส่ลงในผังทางด้านล่างของบ้านแห่งคุณภาพ แถว G

### 2.2.3.3 ผลลัพธ์ที่ได้จากบ้านแห่งคุณภาพ

- (1) ค่าน้ำหนักสัมบูรณ์ของ SQCs (Absolute weights of SQCs) หรือลำดับความสำคัญของ SQCs (Priorities of SQCs) คือผลรวมของผลคูณระหว่างค่าระดับความสัมพันธ์กับคะแนนของ VOC แต่ละตัวในแต่ละคอลัมน์ของ SQCs ค่านี้จะถูกใส่ลงในส่วนฐานของบ้านแห่งคุณภาพ แถว H
- (2) ค่าเป้าหมาย (Target Value) ที่ทีมตกลงร่วมกันสำหรับแต่ละ SQCs ซึ่งจะถูกใส่ลงในแถว I

## 2.2.4 การรวบรวมข้อมูลความต้องการของลูกค้า

พื้นฐานที่สำคัญที่จะทำให้การใช้เทคนิค QFD ประสบความสำเร็จเป็นอันดับแรก คือ การรวบรวมความคิดเห็นของลูกค้า โดยต้องสามารถระบุได้อย่างชัดเจนว่า “อะไร” คือ สิ่งที่ลูกค้าต้องการจะได้รับจากตัวสินค้าหรือการบริการ และ “ใคร” เป็นลูกค้าที่จะได้รับผลกระทบโดยตรงจากสินค้าหรือการบริการบ้าง วิธีการรวบรวมความคิดเห็นของลูกค้านั้นมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่างๆ เช่น งบประมาณที่เป็นไปได้ ขอบเขตของเวลาในการดำเนินการ แหล่งข้อมูล เป็นต้น

### 1) หลักการของความต้องการของลูกค้า

หลักการของความต้องการของลูกค้าตามโมเดลของมิสเตอร์คาโน (Kano's Model) สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังต่อไปนี้

- **ความต้องการพื้นฐาน (Basic Needs)** เป็นความต้องการที่ลูกค้าถือว่าเป็นความต้องการขั้นพื้นฐานที่มีต่อผลิตภัณฑ์ซึ่งไม่สามารถถูกละเลยได้ ถึงแม้ว่าผลิตภัณฑ์สามารถตอบสนองต่อความต้องการประเภทนี้ได้ก็ไม่ก่อให้เกิดความพึงพอใจแก่ลูกค้ามากขึ้นแต่อย่างใด หากแต่ถ้าผลิตภัณฑ์ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการประเภทนี้จะก่อให้เกิดความไม่พึงพอใจแก่ลูกค้าอย่างมาก

- **ความต้องการที่คาดหวัง (Performance Needs)** เป็นความต้องการที่ลูกค้าคาดหวังว่าจะได้รับการตอบสนองจากผลิตภัณฑ์ หากผลิตภัณฑ์สามารถตอบสนองความต้องการนี้กับลูกค้าได้ก็จะก่อให้เกิดความพึงพอใจของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์มากขึ้น

- **ความต้องการที่ไม่ได้คาดหวัง (Excitement Needs)** เป็นความต้องการที่ลูกค้าไม่ได้คาดหวังว่าจะได้รับการตอบสนองจากผลิตภัณฑ์ หากผลิตภัณฑ์นั้นสามารถทำได้จะก่อให้เกิดความพึงพอใจของลูกค้าต่อผลิตภัณฑ์สูงสุด แต่เมื่อเวลาผ่านไปความต้องการเหล่านี้อาจจะปรับเปลี่ยนมาเป็นความต้องการที่คาดหวัง และความต้องการพื้นฐานในที่สุด

### 2) ลักษณะของข้อมูล

ในกระบวนการของเทคนิค QFD ความต้องการของลูกค้าต้องการข้อมูล 2 ประเภทคือ

- **ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data)** ได้แก่ ข้อมูลคุณลักษณะในตัวผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ลูกค้าต้องการ

- **ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data)** ได้แก่ ข้อมูลระดับความสำคัญที่ลูกค้าให้แก่แต่ละคุณลักษณะของความ ต้องการ เป็นข้อมูลทางตัวเลข



### 3) วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจหรือสอบถามจากลูกค้า

การเก็บรวบรวมข้อมูลมีอยู่ 3 วิธี คือ การสำรวจ (Survey) การสังเกต (Observation) และการทดลอง (Experiment) สำหรับในงานวิจัยนี้จะใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการจากลูกค้าโดยใช้วิธีการสำรวจเป็นหลัก เนื่องจากข้อมูลที่ต้องการเป็นข้อมูลที่ต้องอาศัยการแสดงความคิดเห็นของลูกค้า วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่นิยมใช้กัน ได้แก่

- **การใช้แบบสอบถาม (Questionnaire)** เป็นเทคนิคการจัดเก็บข้อมูลแบบธรรมดาสามัญ ที่พบเห็นทั่วไปในวงการวิจัย เป็นการเก็บข้อมูลแบบมีโครงสร้าง นั่นคือมีการวางแผนการสอบถามที่เป็นมาตรฐานเดียวกันเอาไว้ล่วงหน้า ไม่ว่าผู้ถูกสอบถามจะเป็นใครก็ตาม ความเป็นมาตรฐานเดียวกันของแบบสอบถาม ทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามทุกคนถูกถามด้วยคำถามเดียวกัน ทำให้ข้อคิดที่อาจเกิดขึ้นจากข้อคำถามถูกควบคุมให้ลดลงได้ วิธีการส่งแบบสอบถามในปัจจุบันมีด้วยกันหลายวิธี เช่น การส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ (Mail Questionnaire) การส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือ อีเมล (E-Mail Questionnaire) ทั้ง 2 วิธีใช้ในกรณีที่ต้องการเก็บข้อมูลจำนวนมากและกระจายอาณาเขตในการเก็บข้อมูลกว้างขวาง ซึ่งการส่งแบบสอบถามทางอีเมลมีข้อดีที่สำคัญตรงที่มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าวิธีอื่นๆ นอกจากนั้นแล้วยังมีวิธีการส่งแบบสอบถามอีกหลายวิธีไม่ได้มีกำหนดตายตัวขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละสถานการณ์

- **การสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว (One-on-One Interview)** เป็นการสัมภาษณ์แบบเผชิญหน้ากันระหว่างผู้สัมภาษณ์และผู้ตอบคำถาม อาจจะเป็นการสัมภาษณ์คราวละคนหรือสองคน เหมาะสำหรับกรณีที่ประสงค์จะได้ข้อมูลอย่างลึกซึ้งซึ่งเกี่ยวกับตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนอกจากจะให้คำอธิบายแล้วยังอยากให้เห็นเหตุผลด้วย การจัดเก็บข้อมูลอย่างละเอียดลึกซึ้งเกี่ยวกับความคิดเห็น ทัศนคติ ค่านิยม ความเชื่อ และแรงจูงใจของกลุ่มตัวอย่าง การสัมภาษณ์แบบนี้จะไม่มีโครงสร้าง นั่นคือจะไม่วางแผนการสอบถามเอาไว้ล่วงหน้า แต่แนวคำถามเป็นสิ่งที่ต้องมีเพื่อกำหนดขอบเขตของการสัมภาษณ์ให้อยู่ในกรอบของการวิจัย ผู้สัมภาษณ์จึงต้องอาศัยมีความรู้และประสบการณ์มากจึงจะทำให้การสัมภาษณ์ประสบความสำเร็จตามที่คาดหวัง

จำนวนครั้งในการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัวที่เหมาะสม จะขึ้นอยู่กับผลลัพธ์ในการสัมภาษณ์แต่ละครั้ง ในการสัมภาษณ์ครั้งแรกผู้สัมภาษณ์จะได้รับข้อมูลใหม่ๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งผู้สัมภาษณ์ไม่เคยผ่านตามาก่อน ส่วนในการสัมภาษณ์ครั้งต่อไปบางข้อมูลอาจจะซ้ำกับข้อมูลเก่าที่ได้มาจากการสัมภาษณ์ครั้งแรกและบางข้อมูลจะเป็นข้อมูลใหม่ ในการสัมภาษณ์แต่ละครั้งจะเห็นว่าสัดส่วนของข้อมูลเก่าที่ซ้ำจะมากขึ้น ในขณะที่จำนวนข้อมูลใหม่ที่ได้รับจะลดน้อยลงตามลำดับ จนกระทั่งเมื่อถึงจุดหนึ่งจำนวนข้อมูลใหม่ที่จะได้รับจากการสัมภาษณ์ครั้งต่อไปนั้นไม่คุ้มค่าพอที่จะทำการสัมภาษณ์ต่อ Hauser and Griffin (Lou [5]) ได้จำลองอัตราส่วนของความต้องการของลูกค้าใหม่จากการสัมภาษณ์ที่ประสบความสำเร็จ ได้ข้อสรุปว่าการสัมภาษณ์

ประมาณ 20-30 ครั้งนั้นจะได้มาถึงร้อยละ 90-95 ของความต้องการของลูกค้า อัตราส่วนของผลลัพธ์ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของสองสมมติฐาน คือ ในการสัมภาษณ์แต่ละครั้งจะต้องเป็นการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว และความคิดเห็นของลูกค้าแต่ละคนจะต้องเป็นอิสระต่อกัน ซึ่งสมมติฐานข้อหลังนี้สำคัญอย่างมาก เนื่องจากในเชิงปฏิบัติการสัมภาษณ์ลูกค้าแต่ละครั้งจะไม่เป็นอิสระต่อกัน ทีมสัมภาษณ์จะเปรียบเทียบผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ในแต่ละครั้ง ดังนั้นผู้สัมภาษณ์จำเป็นต้องถือจำนวน 20-30 ครั้งของการสัมภาษณ์เป็นเกณฑ์ขั้นต่ำสุดในการได้มาซึ่งร้อยละ 90-95 ของความต้องการของลูกค้า

- **การสัมภาษณ์แบบกลุ่ม (Focus Group Interview)** เป็นการสัมภาษณ์แบบหนึ่งที่ผู้สัมภาษณ์ทำการสัมภาษณ์กับผู้ตอบเป็นกลุ่ม เพื่อสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน โดยผู้สัมภาษณ์เป็นผู้กำหนดหัวข้อของการสัมภาษณ์ หรือร่วมกันสนทนาในบรรยากาศที่เป็นกันเอง ผู้เข้าร่วมสนทนาจะรู้สึกว่าคุณซักถามปัญหา แต่จะคิดว่าเป็นการฟังเสวนาหรือการอภิปรายโดยที่สมาชิกที่เข้าร่วมแต่ละคนได้แสดงความคิดเห็นของตนเองให้กลุ่มได้รับฟัง และเกิดการโต้ตอบกันขึ้น การที่เรียกว่า focus group นั้นก็เพราะว่ากลุ่มจะถูกชี้้นำให้เกิดการอภิปรายเน้น (focus) ไปที่หัวข้อหนึ่งซึ่งกำหนดโดยผู้ส่งเสริม (facilitator) ของกลุ่ม จำนวนสมาชิกในแต่ละกลุ่มที่ทำการสัมภาษณ์แบบ focus group โดยทั่วไปประกอบด้วยสมาชิก 5 ถึง 15 คน กลุ่มยิ่งใหญ่มากขึ้นเท่าใด ยิ่งต้องผู้ส่งเสริมที่มีทักษะมากขึ้นเท่านั้น เพื่อให้การอภิปรายดำเนินไปในหัวข้อที่กำหนด ไม่ออกนอกประเด็น

เปรียบเทียบระหว่างการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัวกับแบบกลุ่ม จากการศึกษาของ Hauser and Griffin (Lou [5]) พบว่าการสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัวเป็นเวลารายละ 1 ชั่วโมง จำนวน 4 ราย จะให้ผลเช่นเดียวกับการสัมภาษณ์แบบกลุ่ม กลุ่มละ 2 ชั่วโมง เป็นจำนวน 2 กลุ่ม โดยมีกลุ่มละ 6-8 คน จะเห็นว่าจำนวนลูกค้าที่ถูกสัมภาษณ์แบบกลุ่มจะเป็น 3 เท่าของจำนวนลูกค้าที่ถูกสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัวจึงจะให้ผลของการสัมภาษณ์ออกมาเหมือนกัน

การเลือกใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมกับสถานการณ์แต่ละสถานการณ์มีความสำคัญมาก การเลือกใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ ปัจจัย เช่น ประเภทของข้อมูลที่ต้องการเก็บจากลูกค้า ความยากง่ายในการเก็บข้อมูล และข้อจำกัดของทรัพยากร เป็นต้น ในการเก็บข้อมูลอาจจะใช้หลายๆ วิธีการร่วมกันเพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่ต้องการ ข้อดีและข้อเสียของแต่ละวิธีในการเก็บรวบรวมข้อมูลแสดงไว้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ข้อดีข้อเสียของแต่ละวิธีการในการรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจหรือสอบถามจากลูกค้า

วิธีการรวบรวมข้อมูล	ข้อดี	ข้อเสีย
<b>การใช้แบบสอบถาม</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถทำเป็นโครงการใหญ่ มีตัวอย่างจำนวนมาก และกระจายได้อย่างกว้างขวาง</li> <li>2. ค่าใช้จ่ายต่ำ ถ้าได้รับแบบสอบถามคืนในอัตราส่วนที่สูง</li> <li>3. แกไขการตอบที่ผู้ตอบจะมีอคติต่อผู้สัมภาษณ์</li> <li>4. ผู้ตอบมีเวลาในการคิด อาจให้คำตอบที่ละเอียดหรือถูกต้องมากกว่า</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีข้อจำกัดในด้านการจัดหารายชื่อตัวอย่างที่ถูกต้อง</li> <li>2. อัตราส่วนการได้รับคืนจะต่ำมาก ทำให้ค่าใช้จ่ายต่อคนสูงมากขึ้น และเสียเวลานานในการรอคอยคำตอบที่จะได้รับคืน</li> <li>3. ไม่สามารถใช้คำถามที่ต้องการอธิบายมาก</li> <li>4. ไม่สามารถใช้การสังเกตประกอบด้วยได้</li> <li>5. การให้ระยะเวลาสำหรับตอบและส่งคืนมักจะทำให้ผู้ตอบลืมนและไม่ได้อส่งคืน</li> </ol>
<b>การสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนลักษณะของคำถาม</li> <li>2. ได้ข้อมูลที่ละเอียดลึกซึ้ง สามารถเจาะเข้าไปในตัวแปรทางจิตวิทยา</li> <li>3. การสนทนามีความเป็นกันเองจะช่วยให้ผู้สัมภาษณ์มีการแสดงออกและให้ความเห็นอย่างตรงไปตรงมา</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใช้เวลามากในการสนทนา</li> <li>2. ผู้ให้สัมภาษณ์จะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ</li> <li>3. จับประเด็นในการสนทนาเพื่อทำการวิเคราะห์ได้ยาก</li> </ol>
<b>การสัมภาษณ์แบบกลุ่ม</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนลักษณะของคำถาม</li> <li>2. ข้อมูลที่ได้รับมีลักษณะต่อเนื่อง</li> <li>3. ช่วยกระตุ้นให้มีการออกความคิดเห็น</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อาจจะมีลืมนเก็บข้อมูล หรือผู้ถามละเลยข้อมูลไปได้</li> <li>2. อาจจะมีผลกระทบกระเทือนต่อพฤติกรรมภายหลังของตัวอย่าง</li> <li>3. ผลตอบแทนการเสียเวลาสำหรับตัวอย่างไม่คุ้มค่า</li> <li>4. จับประเด็นในการสนทนาเพื่อทำการวิเคราะห์ได้ยาก</li> </ol>

## 2.2.5 การจัดการข้อมูลความต้องการของลูกค้า

ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมเป็นข้อมูลดิบ ซึ่งในขั้นตอนต่อไปเป็นการจัดการข้อมูล ความต้องการของลูกค้า โดยในการจัดการข้อมูลประกอบด้วยขั้นตอนของการแปลงข้อมูลดิบไป เป็นความต้องการของลูกค้า และหลังจากนั้นจะเป็นการจัดระดับชั้นความต้องการของลูกค้า (Hierarchy)

### 1) การแปลงข้อมูลดิบเป็นความต้องการของลูกค้า

ความต้องการของลูกค้า (Customer needs) จะถูกแสดงออกมาเป็นลายลักษณ์อักษร ซึ่งได้มาจากการรวบรวมข้อมูลดิบของความต้องการจากลูกค้าโดยตรง ในการแปลงข้อมูลดิบมา เป็นความต้องการของลูกค้าในรูปแบบลายลักษณ์อักษร หนึ่งข้อมูลดิบอาจจะได้ออกมาเป็นหลาย ข้อของความต้องการของลูกค้าก็เป็นได้ ได้มีผู้เชี่ยวชาญเสนอแนวทางในการถ่ายทอดความ ต้องการของลูกค้าจากข้อมูลดิบมาเป็นลายลักษณ์อักษรออกมาเป็น 5 แนวทางดังอธิบายต่อไปนี้

1. ความต้องการของลูกค้าสามารถแสดงออกมาในรูปแบบของวิธีการแก้ปัญหาซึ่ง ไม่ได้เป็นความต้องการที่แท้จริง ดังนั้นจึงควรแยกออกจากกันให้ได้
2. ความต้องการของลูกค้าสามารถแสดงออกมาได้ในหลายระดับความละเอียด เพื่อ หลีกเลี่ยงการสูญเสียข้อมูลในบางส่วน ความต้องการแต่ละข้อแสดงออกมาในระดับความ ละเอียดเดียวกับข้อมูลดิบที่ได้เช่นเดียวกัน
3. ในการแปลงข้อมูลความต้องการของลูกค้าที่มีต่อผลิตภัณฑ์นั้นจะมีความง่ายกว่า ถ้าความต้องการของลูกค้าถูกถ่ายทอดออกมาในแง่บวก (Positive Phrasing) ซึ่งเป็นเพียงแค่ แนวคิดแนะนำ มิใช่ข้อบังคับที่ต้องปฏิบัติตามเพราะในบางกรณีนั้น คำในแง่บวกอาจจะทำให้การ ถ่ายทอดเกิดความยากลำบากได้
4. ความต้องการของลูกค้าควรแสดงออกมาในรูปของคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Attribute of the product)
5. หลีกเลี่ยงการใช้คำว่า "ต้อง" และ "ควรจะ" เนื่องจากคำสองคำนี้จะเป็นตัวบอกระดับความสำคัญของความต้องการแต่ละข้อ ซึ่งควรจะไปแสดงในขั้นตอนของการให้ระดับ ความสำคัญของความต้องการมากกว่า

### 2) การจัดระดับชั้นความต้องการของลูกค้า

ผลลัพธ์ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล และการแปลงข้อมูลดิบไปเป็นความต้องการของ ลูกค้าจะทำให้ได้ความต้องการประมาณ 50-300 ข้อ ข้อมูลเหล่านี้มากเกินไปที่จะนำไปใช้ต่อได้

ดังนั้นจึงควรจัดระดับชั้นของความต้องการซึ่งแบ่งได้เป็นชั้นๆ เช่น ระดับชั้นที่ 1 (Primary Needs) ระดับชั้นที่ 2 (Secondary Needs) และอาจลงไปลึกถึงระดับชั้นที่ 3 (Tertiary Needs) โดยแต่ละชั้นย่อยๆ จะเป็นรายละเอียดของระดับชั้นก่อนหน้า การจัดระดับชั้นความต้องการต้องอาศัยการทำงานเป็นทีม เพื่อระดมความคิดเห็นให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายและลดความผิดพลาดจากความคิดเห็นของคนคนเดียวได้

วิธีการจัดการข้อมูลเหล่านี้ให้เป็นโครงสร้างระดับชั้น (Hierarchy) ทำได้ดังต่อไปนี้

1. เขียนแต่ละความต้องการ (Needs) ลงในกระดาษแผ่นเล็กๆ ที่แปะติดได้ง่ายๆ
2. เมื่อพบความต้องการที่ซ้ำกับที่เขียนไว้แล้ว ให้ตัดความต้องการนั้นออกไป
3. สร้างกลุ่มของความต้องการขึ้นมา โดยพิจารณาจากความต้องการที่คล้ายๆ กัน
4. เลือกแผ่นกระดาษที่เขียนไว้ตอนแรก จัดเข้าสู่กลุ่มที่สร้างไว้ในข้อ 3 ในขั้นตอนนี้

ทีมงานสามารถเขียนความต้องการใหม่ๆ ใส่เข้าไปในกลุ่มของความต้องการเพิ่มได้

5. ถ้าหากจำนวนความต้องการในระดับชั้นที่ 1 หรือ 2 มีมากกว่า 20 ข้อ ก็ควรจัดระดับชั้นเพิ่มเป็นระดับชั้นที่ 3 โดยพิจารณาดูความต้องการในระดับชั้นก่อนหน้า ว่าสามารถจัดกลุ่มใดเพิ่มได้อีกหรือไม่ โดยส่วนใหญ่มักจะมีเพิ่มมาประมาณ 2-5 กลุ่ม

6. ทบทวนระดับชั้นที่จัดขึ้นมาว่ามีความขัดแย้งหรือไม่เหมาะสมหรือไม่ หลังจากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดมาเขียนเป็นโครงสร้างของความต้องการขึ้นมา

## 2.2.6 เครื่องมือพื้นฐานที่ใช้ในการแปรหน้าที่คุณภาพ

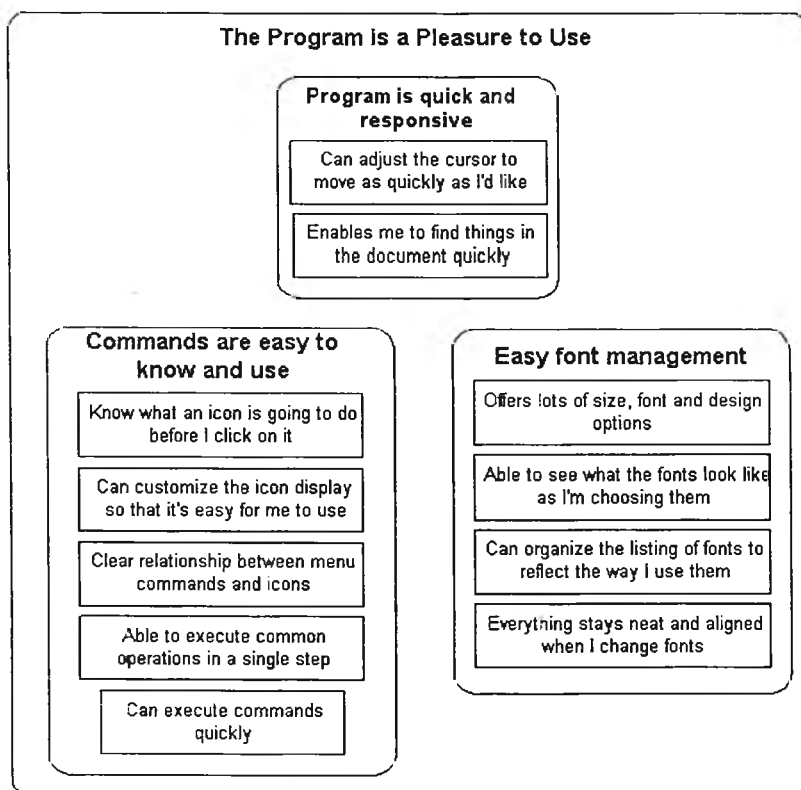
✓ การเลือกนำเครื่องมือมาใช้ในการแปรหน้าที่คุณภาพขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการจัดการกับผลลัพธ์ที่ต้องการในขั้นตอนนั้นๆ เช่น การจำแนกแยกแยะข้อมูล การจัดกลุ่มปัญหา การคัดเลือกหัวข้อปัญหา การค้นหาปัญหา/สาเหตุ การจัดลำดับความสำคัญ การหาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของสาเหตุและปัญหา เป็นต้น

เครื่องมือที่เลือกมาใช้ ได้แก่ แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงหรือแผนผังกลุ่มเครือญาติ (Affinity Diagram) แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) แผนผังเมตริกซ์ (Matrix Diagram) เมตริกซ์แบบลำดับความสำคัญ (Prioritization Matrix) และแผนผังพาเรโต (Pareto Diagram) โดยแต่ละเครื่องมือมีความหมายและวิธีการนำไปใช้ดังต่อไปนี้

### 1) แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงหรือแผนผังกลุ่มเครือญาติ (Affinity Diagram)

แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงหรือแผนผังกลุ่มเครือญาติเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับช่วยในการจัดการข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อแก้ไขความสับสนและการนำปัญหามาสร้างเป็นภาพที่

ชัดเจน สามารถเจาะลึกถึงปัญหาได้โดยกลั่นกรองข้อมูลที่มาจากสถานการณ์ที่ลำบากหรือยุ่งเหยิง และจัดแยกออกเป็นกลุ่มตามธรรมชาติ การนำมาใช้เริ่มต้นจากการนำข้อมูลดิบมาจัดเป็นโครงสร้าง และผลลัพธ์ที่ได้คือแนวความคิดที่ถูกจัดเป็นโครงสร้างเป็นระดับชั้น (Hierarchy) การจัดโครงสร้างเกิดจากระดับล่างขึ้นมาสู่ระดับบน (Bottom up) ซึ่งเหมาะแก่การจัดกลุ่มของข้อมูลดิบที่ได้รับมาจากการสำรวจความคิดเห็นของลูกค้า



รูปที่ 2.5 แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงหรือแผนผังกลุ่มเครือญาติ (Affinity Diagram)

วิธีการสร้างแผนผังกลุ่มเชื่อมโยงหรือแผนผังกลุ่มเครือญาติ (Affinity Diagram) มีขั้นตอนเริ่มต้นจากการเลือกประเด็นปัญหา จากนั้นเขียนประโยคหรือถ้อยคำลงในกระดาษให้สั้น กระชับ ได้ใจความ โดยให้สอดคล้องกับปัญหาที่ตั้งไว้ในตอนแรก ต่อมาให้จัดกลุ่มกระดาษที่มีความหมายใกล้เคียงกันมาอยู่ด้วยกัน แล้วตั้งชื่อให้กลุ่มนั้นๆ กรณีที่มีบางแผ่นไม่เข้ากลุ่มก็ให้แยกไว้ต่างหาก แล้วดูว่าแผ่นที่แยกออกมานั้นตอบปัญหาที่ตั้งไว้หรือไม่ ถ้าตอบก็เก็บไว้ ถ้าไม่ตอบก็ไม่ต้องสนใจ สุดท้ายคือการสรุปประเด็นปัญหาเพื่อหาแนวทางการแก้ไขต่อไป

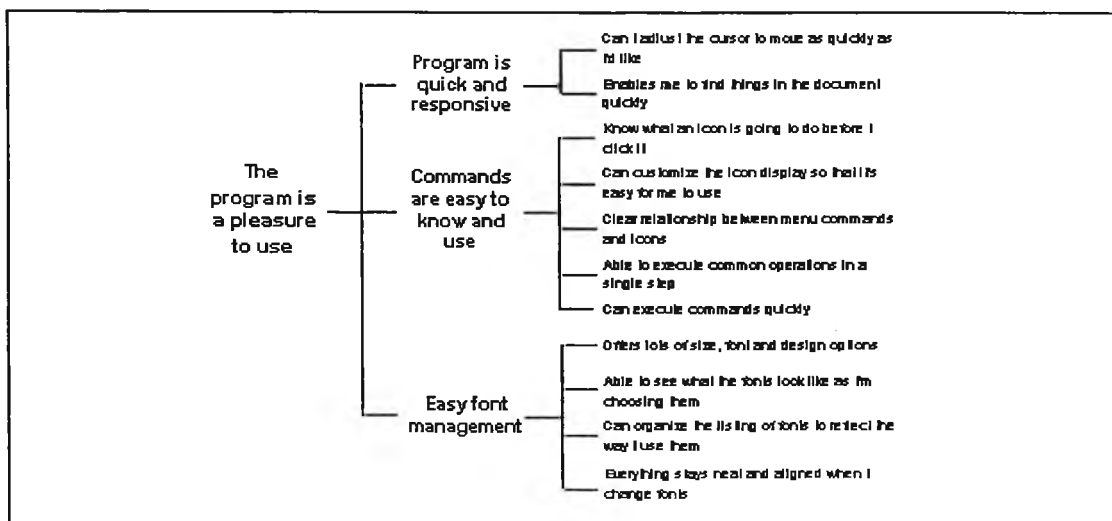
จากลักษณะของแผนผังกลุ่มเชื่อมโยงหรือแผนผังกลุ่มเครือญาติ (Affinity Diagram) จึงได้นำมาใช้ในการจัดโครงสร้างข้อมูลความต้องการของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับหลักสูตร

## 2) แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram)

แผนผังต้นไม้เป็นแผนผังที่ใช้ในการหามาตรการที่ดีที่สุดจากหลายๆ มาตรการเพื่อที่จะแก้ปัญหาให้สำเร็จลุล่วงไปได้ แผนผังต้นไม้ที่ใช้ในการแก้ปัญหาสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ ด้วยกันคือ 1) ประเภทการวิเคราะห์แบบ Why-Why Tree และ 2) ประเภทการวิเคราะห์แบบ How-How Tree

ความแตกต่างของ Why-Why Analysis กับ How-How Analysis คือ Why-Why จะใช้เมื่อเราต้องการจะวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้า (Root Cause) ของปัญหา เพื่อสร้างแผนปฏิบัติการที่จุดนั้นๆ โดยที่ยอดของแผนผังต้นไม้จะแสดงปัญหาที่เกิดขึ้น ส่วน How-How Tree จะใช้เมื่อต้องการหามาตรการแก้ไข เพื่อจะไปให้ถึงเป้าหมายที่ต้องการ โดยที่ยอดของแผนผังต้นไม้จะเป็นเป้าหมายที่ต้องการจะไปถึง

วิธีการสร้างแผนผังต้นไม้ เริ่มจากการตั้งเป้าหมาย จากนั้นสร้างชุดมาตรการการแก้ปัญหาเป็นระดับชั้นไปเรื่อยๆ จนกระทั่งเจอมาตรการที่พอจะแก้ไขได้หรือปฏิบัติได้จริง ขั้นตอนต่อมาคือการตรวจสอบมาตรการและความหมายของความสัมพันธ์ โดยในการตรวจสอบให้ทำการตรวจสอบ 2 มุมคือ มาตรการนี้สามารถแก้ปัญหาให้บรรลุผลสำเร็จได้จริงหรือไม่ และมีทางเป็นไปได้หรือไม่ที่จะบรรลุเป้าหมายได้โดยการใช้มาตรการนี้ จากนั้นเป็นขั้นตอนของการกำหนดโครงสร้างต้นไม้ ให้มีการลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างเป้าหมายกับมาตรการเพื่อทำการสร้างแผนผังต้นไม้ขั้นสุดท้ายคือการกำหนดแผนปฏิบัติการ ในแต่ละมาตรการที่สร้างขึ้นมา ตัวอย่างของแผนผังต้นไม้แสดงได้ดังรูปที่ 2.6

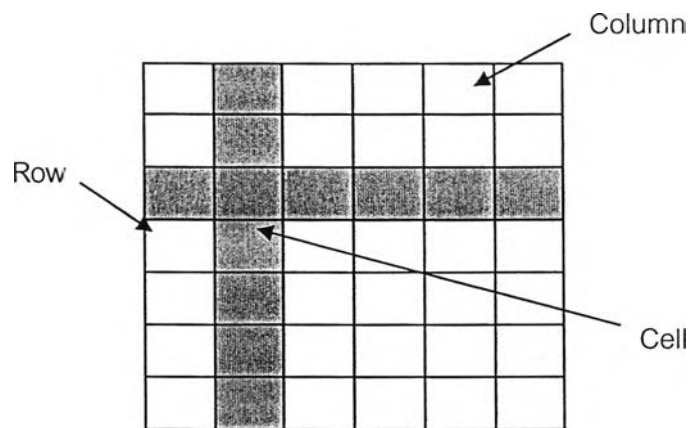


รูปที่ 2.6 แผนผังต้นไม้ (Tree Diagram)

ในงานวิจัยได้นำแผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) แบบ How-How Tree มาใช้ในการค้นหาคุณลักษณะทางด้านคุณภาพ (Substitute Quality Characteristics, SQC) หรือวิธีการตอบสนองวัตถุประสงค์ (Hows) เพื่อตอบสนองต่อวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ต้องการ (Whats)

### 3) แผนผังเมตริกซ์ (Matrix Diagram)

แผนผังเมตริกซ์ คือ แผนผังที่ใช้หาระดับความสัมพันธ์ของปัญหาที่มากกว่า 1 ขึ้นไป กับสาเหตุหลายๆ สาเหตุ หรือความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์หลายๆ ตัวกับมาตรการการแก้ไขหลายๆ ข้อที่แตกต่างกัน เมตริกซ์เป็นแผนผังรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ถูกแบ่งออกเป็นแถวตั้งหรือสดมภ์ (Columns) หลายๆ สดมภ์ และแถวนอน (Rows) หลายๆ แถว ช่องที่ตัดกันระหว่างสดมภ์และแถวนอนแต่ละคู่เรียกว่า เซล (Cell) ดังแสดงในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 ลักษณะแผนผังของเมตริกซ์

เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในแถวนอนและปัจจัยในสดมภ์ แสดงในรูปที่ 2.8 (ก) ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าปัจจัย "C" ในแถวนอนมีความสัมพันธ์กับปัจจัย "2" ในสดมภ์อีกด้วยอย่างหนึ่ง และรูปที่ 2.8 (ข) แสดงให้เห็นว่าแต่ละปัจจัยในแถวนอนมีความสัมพันธ์กับหลายๆ ปัจจัยในสดมภ์ เช่น ปัจจัย "C" ในแถวนอนมีความสัมพันธ์กับปัจจัย "1" "2" "4" และ "6" ในสดมภ์

ลักษณะความสัมพันธ์ที่แสดงในรูปที่ 2.8 (ก) และ (ข) แสดงให้เห็นถึงแต่ละคู่ของความสัมพัธ์ มีระดับความสัมพันธ์เท่ากันทุกคู่ แต่โดยทั่วไปแล้วการวิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ไขปัญหา และทางเลือกที่เหมาะสมนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแต่ละคู่จะมีระดับความสัมพันธ์ที่มากน้อยต่างกันขึ้นอยู่กับเงื่อนไข และเป้าหมายที่กำหนดไว้



	1	2	3	4	5	6
A						
B						
C		●				
D						
E						
F						
G						

(ก)

	1	2	3	4	5	6
A		●				
B			●		●	
C	●	●		●		●
D			●			
E			●			●
F						●
G			●			

(ข)

รูปที่ 2.8 (ก) การใช้สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคู่ของเมตริกซ์ 1 คู่

(ข) การใช้สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคู่ของเมตริกซ์มากกว่า 1 คู่

ในงานวิจัยได้นำแผนผังเมตริกซ์ (Matrix Diagram) เข้ามาใช้ในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีระดับความสัมพันธ์มากกว่า 1 ความสัมพันธ์ขึ้นไป แต่ไม่ได้มีการให้ลำดับความสำคัญของข้อมูลความสัมพันธ์นั้นๆ

#### 4) เมตริกซ์แบบลำดับความสำคัญ (Prioritization Matrix)

เมตริกซ์แบบลำดับความสำคัญ (Prioritization Matrix) เป็นเมตริกซ์ที่มีการแบ่งระดับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยให้มีความแตกต่างกัน ใน QFD จะใช้สัญลักษณ์หรือตัวเลข แสดงระดับความสัมพันธ์ของปัจจัยแต่ละคู่ แสดงในรูปที่ 2.9 แสดงการใช้สัญลักษณ์เพื่อระบุความสัมพันธ์ในเมตริกซ์ ทั้งนี้การเลือกใช้สัญลักษณ์หรือตัวเลขในการแสดงระดับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนั้นไม่มีข้อกำหนดตายตัวขึ้นอยู่กับพิจารณาเลือกของผู้ใช้งาน

	1	2	3	4	5	6
A	◎			△		
B		◎			●	
C	●	●				◎
D		△		◎		
E			●		△	
F		◎		△		●
G			△		◎	

△ Slight or possible relationship หรือ หมายเลข 1

◎ Moderate relationship หรือ หมายเลข 3

● Strong relationship หรือ หมายเลข 9

รูปที่ 2.9 การใช้สัญลักษณ์เพื่อระบุความสัมพันธ์ในเมตริกซ์

โดยทั่วไปแล้วปัจจัยแต่ละปัจจัยในแถวบนมักจะมีระดับความสำคัญที่ไม่เท่ากัน ใน QFD จะมีการใช้ตัวเลขเพื่อแสดงถึงระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยในแถวบน วิธีการคำนวณหาผลรวมความสำคัญของปัจจัยทำได้โดยนำค่าระดับความสัมพันธ์ของเซลล์นั้นคูณกับค่าระดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยในแถวบน แล้วทำการหาผลรวมของผลคูณในแต่ละเซลล์ในสดมภ์ โดยถือว่าปัจจัยที่มีค่าผลรวมสูงสุดเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุด ซึ่งจะเขียนไว้ทางด้านล่างของแผนผัง เรียกเมตริกซ์ที่ได้ว่า "เมตริกซ์แบบลำดับความสำคัญ (Prioritization Matrix)" ซึ่งเป็นเมตริกซ์ที่ทำหน้าที่แปลความจากระดับความสำคัญในแถวบนไปเป็นระดับความสำคัญในสดมภ์ และถือเป็นเมตริกซ์พื้นฐานที่ใช้ใน QFD

		Importance of row items						
		1	2	3	4	5	6	7
A	2	2 4	5 10		4 8	1 2		
B	5					3 15		
C	3	5 15			6 18			1 3
D	2		3 6			8 16	3 6	2 4
E	4		3 12					4 16
		19	28	0	26	33	6	23

รูปที่ 2.10 เมตริกซ์แบบลำดับความสำคัญ (Prioritization Matrix)

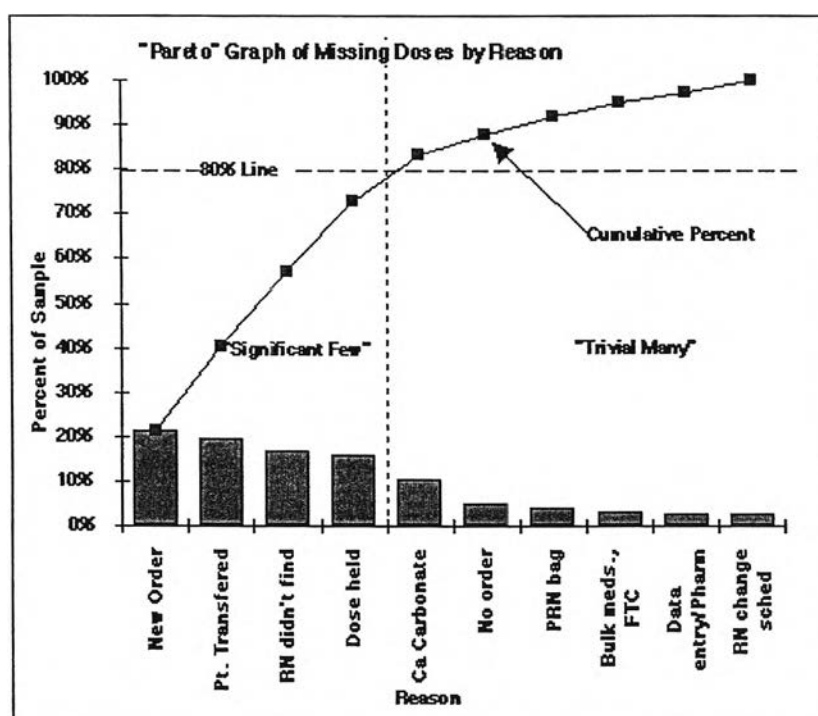
เมตริกซ์แบบลำดับความสำคัญ (Prioritization Matrix) ถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของเทคนิคการแปรหน้าที่คุณภาพ ซึ่งในงานวิจัยได้นำเมตริกซ์แบบลำดับความสำคัญมาใช้ในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีระดับความสัมพันธ์มากกว่า 1 ความสัมพันธ์ขึ้นไป และมีการให้ลำดับความสำคัญของข้อมูลความสัมพันธ์นั้นๆ

## 5) แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram)

แผนผังพาเรโต คือ การแยกแยะของข้อมูลในกราฟแท่งโดยการเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย จะใช้เพื่อการเปรียบเทียบความสำคัญของข้อมูล หลักการที่สำคัญในการเลือกข้อมูลที่มีความสำคัญคือหลักการพาเรโต หมายถึง ข้อมูลที่มีความสำคัญมากจะมีจำนวนเพียงเล็กน้อย และข้อมูลที่มีความสำคัญเพียงเล็กน้อยจะมีจำนวนมาก

โครงสร้างของแผนผังพาเรโต ได้แก่

- 1) ประกอบด้วยกราฟแท่งและกราฟเส้น
  - 2) นอกจากแกนในแนวตั้ง (แกน Y) และแกนนอน (แกน X) แล้ว กราฟพาเรโตจะแกนแสดงร้อยละของข้อมูลสะสมอยู่ด้วย
  - 3) ความสูงของแท่งกราฟจะเรียงลำดับจากมากไปน้อย ยกเว้นในกลุ่มของข้อมูลที่เป็น "ข้อมูลอื่นๆ" จะนำไปไว้ที่ตำแหน่งสุดท้ายของแกนในแนวนอนเสมอ
- แผนผังพาเรโตจะพิจารณาที่ค่าร้อยละสะสมจากการเรียงลำดับตามข้อมูล ซึ่งนำไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป ตัวอย่างแผนผังพาเรโตแสดงได้ดังรูปที่ 2.11



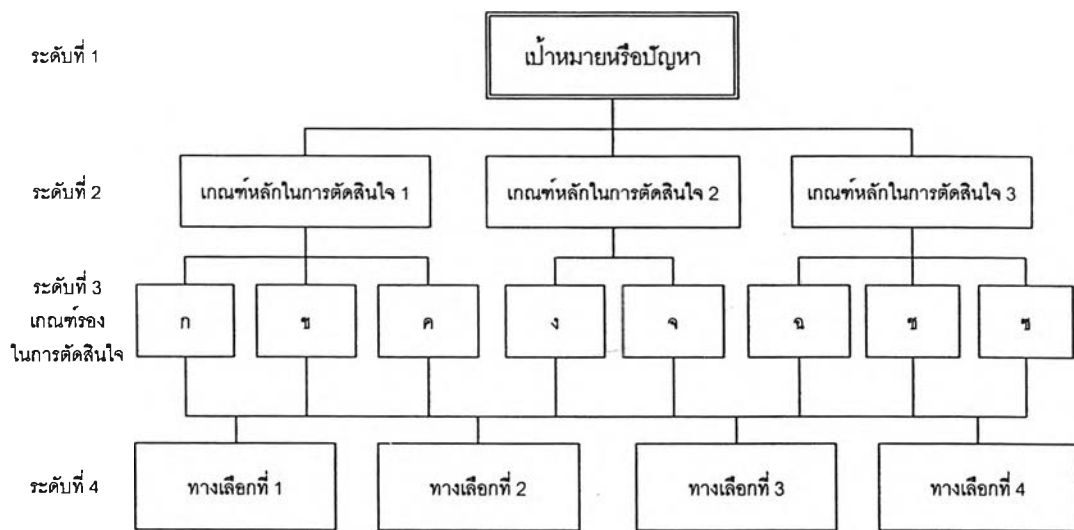
รูปที่ 2.11 แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram)

ในงานวิจัยได้นำแผนผังพาเรโต (Pareto Diagram) มาใช้ในการแยกแยะข้อมูลโดยการเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย เพื่อทำการเปรียบเทียบความสำคัญของข้อมูล ซึ่งจะนำไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูลในการออกแบบหลักสูตรต่อไป

### 2.3 กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process หรือ AHP) [7]

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process) หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า AHP เป็นกระบวนการตัดสินใจเลือกหรือการเรียงลำดับทางเลือกของปัญหาโดยการวินิจฉัยเพื่อหา

เหตุผล ซึ่งรูปแบบของการวินิจฉัยได้สร้างขึ้นมาจากการเลียนแบบวิธีการตัดสินใจของมนุษย์ หลักการสำคัญคือ ให้ผู้ตัดสินใจจัดโครงสร้างปัญหาที่มีความซับซ้อนให้อยู่ในรูปแผนภูมิตะดับชั้น ซึ่งเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่จิตใจของมนุษย์ใช้ในการตัดสินใจ แผนภูมิสามารถแบ่งออกเป็นหลายระดับชั้นขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของปัญหาและระดับชั้นแต่ละระดับจะประกอบด้วยกลุ่มของปัจจัยต่างๆ โดยทั่วไปแผนภูมิตะดับชั้นประกอบด้วย เป้าหมายหรือปัญหา เกณฑ์หลักในการตัดสินใจหรือวัตถุประสงค์หลัก เกณฑ์รองในการตัดสินใจหรือวัตถุประสงค์รอง และทางเลือก สามารถแสดงรูปแบบของแผนภูมิตะดับชั้นที่ใช้ในการตัดสินใจได้ดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 แผนภูมิตะดับชั้นที่ใช้ในการตัดสินใจ

ขั้นตอนของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มี 6 ขั้นตอน ได้แก่

1. ให้คำจำกัดความประเด็นของปัญหา เป็นขั้นตอนในการทำความเข้าใจประเด็นสำคัญของปัญหา พิจารณาระดับความซับซ้อนของปัญหาเพื่อให้เข้าใจประเด็นหลักอย่างถ่องแท้
2. กำหนดเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจที่เป็นทั้งรูปธรรมและนามธรรม ผู้ที่เป็นคนตัดสินใจแต่ละคนมีระดับความพึงพอใจในเกณฑ์ที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมไม่เหมือนกัน ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจที่เป็นทั้งรูปธรรมและนามธรรมต้องใช้เหตุผลในการตัดสินใจเลือกเกณฑ์ที่เหมาะสม เนื่องจากทางเลือกมีหลายทางและแต่ละทางก็มีจุดเด่นและจุดด้อยที่แตกต่างกัน
3. วินิจฉัยเปรียบเทียบเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจ เนื่องจากผู้ตัดสินใจแต่ละคนมีระดับความพึงพอใจไม่เท่ากัน จึงจำเป็นต้องมีการวินิจฉัยเปรียบเทียบหาลำดับความสำคัญของเกณฑ์หรือปัจจัยต่างๆ ที่ใช้ประกอบการตัดสินใจ เพื่อที่จะได้ทราบถึงความพึงพอใจของผู้ตัดสินใจแต่ละคนว่าแตกต่างกันอย่างไรโดยใช้เหตุผล

4. กำหนดทางเลือก ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการไปถึงแนวทางในการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายในการตัดสินใจ และนำผลจากการดำเนินการในขั้นตอนที่ 1-4 มาจัดทำแผนภูมิตะดับชั้นเพื่อใช้ในการตัดสินใจ

5. วิจัยเปรียบเทียบหรือจัดอันดับทางเลือกต่างๆ ภายใต้เกณฑ์การตัดสินใจแต่ละเกณฑ์ หลังจากจัดทำแผนภูมิตะดับชั้นแล้ว ต้องมีการประเมินความสำคัญของทางเลือกต่างๆ เทียบกันเป็นคู่ๆ โดยอิงตามเป้าหมายหรือปัญหา แล้วนำมาสรุปหาน้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบ และมีการหาอัตราส่วนความไม่สอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากผู้ตัดสินใจแต่ละคนด้วย โดยชุดตัวเลขที่ใช้เปรียบเทียบสร้างขึ้นมาจากการศึกษาของ Saaty (วิฑูรย์ ต้นศิริคงคล [7]) ในปี ค.ศ. 1980 ซึ่งสามารถแสดงความหมายได้ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ความหมายของตัวเลขที่ใช้จัดลำดับความสำคัญ

ค่าของตัวเลข	ความหมาย
1	มีความสำคัญเท่ากัน
3	มีความสำคัญกว่ากัน พอประมาณ
5	มีความสำคัญกว่ากัน ปานกลาง
7	มีความสำคัญกว่ากัน อย่างมาก
9	มีความสำคัญกว่ากัน อย่างที่สุด
2, 4, 6, 8,	มีความสำคัญกว่ากันระหว่างค่าที่กำหนดของเลขคู่ข้างต้น

6. คำนวณหาทางเลือกที่ดีที่สุด โดยพิจารณาจากลำดับความสำคัญเป็นเกณฑ์ นำเอาลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือกมาคูณกับลำดับของแต่ละเกณฑ์หรือปัจจัยแล้วนำผลคูณนั้นมารวมกัน ซึ่งจะเป็นค่าลำดับความสำคัญรวม ทางเลือกที่มีค่าลำดับความสำคัญรวมสูงที่สุด หรือน้ำหนักสูงที่สุดจะเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด

ปัจจุบันมีโปรแกรมสำเร็จรูปที่ชื่อว่าโปรแกรม Expert Choice มาช่วยในการประมวลผล โดยจะแสดงค่าคะแนนความสำคัญของทางเลือก ทำให้สามารถพิจารณาตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดจากทางเลือกที่มีความสำคัญมากที่สุด นอกจากนั้นยังแสดงค่าความไม่สอดคล้องกันของข้อมูล (Inconsistency) ที่ให้ลำดับความสำคัญไว้ ทำให้ทราบว่าข้อมูลใดมีความผิดพลาดหรือไม่ น่าเชื่อถือ ซึ่งจะช่วยให้มั่นใจได้ว่าข้อมูลที่น่ามาพิจารณาให้คะแนนความสำคัญของทางเลือกนั้นเชื่อถือได้

ในงานวิจัยได้นำกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาประยุกต์ใช้ในการให้ลำดับและน้ำหนักความสำคัญของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับหลักสูตร (Stakeholder Importance) ซึ่งผลลัพธ์ที่

ได้จะเป็นข้อมูลในการกำหนดระดับความสำคัญของความต้องการของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับ  
 หลักสูตร (Stakeholder Requirement) ซึ่งการนำเทคนิคดังกล่าวมาใช้ก็เพื่อให้การให้คะแนน  
 ความสำคัญของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับหลักสูตรมีโครงสร้างในการตัดสินใจที่มีความใกล้เคียงกับ  
 การตัดสินใจของมนุษย์มากที่สุด

## 2.4 ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนาหลักสูตร

นักการศึกษาทั้งชาวต่างประเทศ และชาวไทยได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับความหมาย  
 ของหลักสูตรไว้หลากหลาย ซึ่งได้มีผู้สรุปแนวความคิดเกี่ยวกับความหมายของหลักสูตรในยุคของ  
 การปฏิรูปการศึกษาไว้ว่า

"หลักสูตรในฐานะที่เป็นมวลประสบการณ์ หมายถึง ประสบการณ์ทุกอย่างของนักเรียนที่  
 อยู่ในความรับผิดชอบของโรงเรียน รวมถึงเนื้อหาวิชาที่โรงเรียนจัดให้แก่ผู้เรียน" [4]

งานวิจัยนี้มุ่งให้ความสำคัญกับแนวคิดนี้เนื่องจากความหมายดังกล่าวเป็นความหมายใน  
 แนวกว้าง และสมบูรณ์ที่สุด เพราะครอบคลุมทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่ในความรับผิดชอบของโรงเรียน  
 หมายถึง ประสบการณ์ทุกอย่างของนักเรียนที่อยู่ในความรับผิดชอบของโรงเรียน รวมไปถึง  
 เนื้อหาวิชาที่โรงเรียนจัดให้แก่ผู้เรียนด้วย โดยพิจารณาถึงสิ่งที่คาดหวังให้เด็กได้รับ แล้วมอง  
 ย้อนกลับมาว่าหลักสูตรควรเป็นแบบใดเพื่อให้สอดคล้องสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

นอกจากนั้นในงานวิจัยนี้ยังต้องทำความเข้าใจกับความหมายเกี่ยวกับองค์ประกอบของ  
 หลักสูตรด้วย นักการศึกษาหลายๆ ท่านได้จำแนกองค์ประกอบของหลักสูตรไว้มีความแตกต่างกัน  
 บ้างในรายละเอียด แต่ในหลักใหญ่มีประเด็นหรือองค์ประกอบที่สำคัญเหมือนกันอย่างครบถ้วน  
 ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตรที่สำคัญต่องานวิจัยนี้คือ เนื้อหา ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาสาระความรู้  
 และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน รวมไปถึงการเรียงลำดับเนื้อหาสาระ พร้อม  
 ทั้งการกำหนดเวลาเรียนที่เหมาะสม ในที่นี้จะกล่าวถึงความหมายขององค์ประกอบของหลักสูตร  
 ส่วนที่จะต้องทำการออกแบบขึ้น ดังต่อไปนี้

- เนื้อหาวิชา (Content) หมายถึง ข้อมูลความรู้ หรือสิ่งอันเป็นสาระ ซึ่งได้ถูกเลือกสรร  
 มาจากวิชาต่างๆ ซึ่งเมื่อนำมาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ มีทักษะ และเปลี่ยนแปลง  
 พฤติกรรมไปตามจุดหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning Experience) หมายถึง การสร้าง  
 สถานการณ์หรือเงื่อนไขเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทิศทางที่พึงประสงค์อย่างถาวร  
 วิธีหนึ่งที่นิยมใช้กันทางการศึกษา คือ การสอน ซึ่งเป็นกระบวนการถ่ายทอดประสบการณ์โดยใช้

รูปแบบต่างๆ กัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ รูปแบบของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายนั้นๆ ตัวอย่างเช่น การบรรยาย การใช้กรณีศึกษา การอภิปราย การทำรายงาน การทำโครงการ การทำกิจกรรม เป็นต้น

#### 2.4.1 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของเซเลอร์ และอเล็กซานเดอร์ (สูนีย์ ภูพันธ์ [4])

เซเลอร์และอเล็กซานเดอร์ได้ศึกษาแนวคิดและรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของไทยเลอร์และทาบ นักการศึกษาที่มีชื่อเสียง และนำมาปรับขยายให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพื่อสนองความต้องการของผู้เรียนเป็นรายบุคคลมากขึ้น โดยรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของเซเลอร์และอเล็กซานเดอร์ (สูนีย์ ภูพันธ์ [4]) มีขั้นตอนดังนี้

##### 1. กำหนดเป้าหมาย จุดมุ่งหมายและขอบเขต (Goals, Objectives, and Domains)

นักพัฒนาหลักสูตรควรกำหนดเป้าหมายและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเป็นสิ่งแรก เป้าหมายแต่ละประเด็นควรบ่งบอกเพียงขอบเขตหนึ่งของหลักสูตร (A Curriculum Domain) เซเลอร์และอเล็กซานเดอร์ได้เสนอขอบเขตที่สำคัญที่ควรให้ความสนใจ ซึ่งได้แก่ พัฒนาการส่วนบุคคล (Personal Development) มนุษยสัมพันธ์ (Human Relation) ทักษะการเรียนรู้ต่อเนื่อง (Continued Learning Skills) และความชำนาญเฉพาะด้าน (Specialization) อย่างไรก็ตามอาจจะมีขอบเขตที่สำคัญอื่นๆ อีกซึ่งนักพัฒนาหลักสูตรอาจจะพิจารณาตามความเหมาะสมกับผู้เรียน และลักษณะของสังคม

เป้าหมาย จุดมุ่งหมาย และขอบเขตต่างๆ จะได้รับการคัดเลือกจากการพิจารณาตัวแปรภายนอก (External Variables) อย่างรอบคอบ ตัวแปรดังกล่าวได้แก่ ทักษะและความต้องการของสังคม ข้อบังคับทางกฎหมายของรัฐ และข้อค้นพบจากงานวิจัยต่างๆ ตลอดจนปรัชญาของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตร เป็นต้น

##### 2. การออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design)

หลังจากที่ได้กำหนดเป้าหมายและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแล้ว จะต้องวางแผนการออกแบบหลักสูตร ตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือกและจัดเนื้อหาสาระ การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่ได้เลือกมาแล้ว เป็นต้น อย่างไรก็ตามรูปแบบของหลักสูตรที่เลือกแล้วควรจะให้เหมาะสม และสอดคล้องกับเป้าหมายและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรความต้องการของผู้เรียนและลักษณะของสังคม ตลอดจนข้อกำหนดต่างๆ ของสังคม และปรัชญาทางการศึกษา

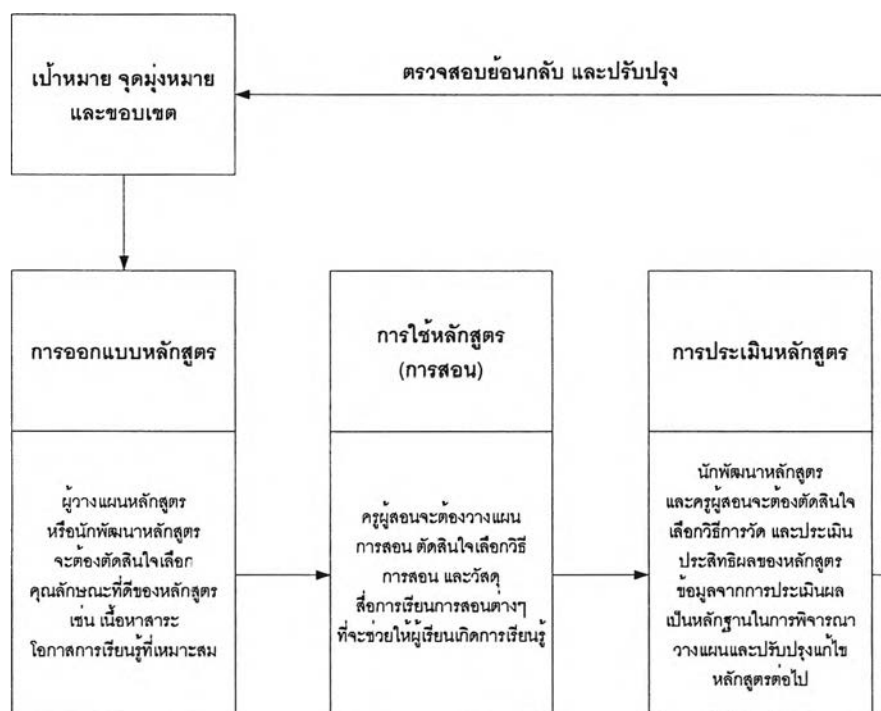
##### 3. การใช้หลักสูตร (Curriculum Implementation)

หลังจากที่ได้ตัดสินใจเลือกรูปแบบของหลักสูตร (Curriculum Design) แล้ว ก็จะเป็นขั้นตอนของการนำหลักสูตรไปใช้ โดยครูผู้สอนควรวางแผนและจัดทำแผนการสอนในรูปแบบต่างๆ ครูผู้สอนจะเลือกวิธีการสอนและวัสดุสื่อการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้

4. การประเมินผลหลักสูตร (Curriculum Evaluation) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการพัฒนาหลักสูตร นักพัฒนาหลักสูตร และครูผู้สอนจะต้องทำการตัดสินใจเลือกเทคนิคการประเมินผลที่สามารถตรวจสอบความสำเร็จของหลักสูตร กล่าวอีกนัยหนึ่งคือสามารถบอกได้ว่าหลักสูตรบรรลุตามเป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลหลักสูตรควรเน้นที่การประเมินตัวหลักสูตร คุณภาพของการสอน และพฤติกรรมทางการเรียนของผู้เรียน ผลจากการประเมินด้วยเทคนิควิธีการประเมินที่เลือกแล้วนี้จะช่วยให้นักพัฒนาหลักสูตรสามารถตัดสินใจได้ว่าจะยังคงใช้หลักสูตรนี้ต่อไป ควรจะปรับปรุงแก้ไข หรือควรจะยกเลิกหลักสูตรดังกล่าว

รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของเซลเลอร์และอเล็กซานเดอร์แสดงให้เห็นดังรูปที่ 2.13 ซึ่งจะทำให้เห็นภาพของการดำเนินงานมากขึ้น

ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยโดยตรงคือ การออกแบบหลักสูตร ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ผู้วางแผนหลักสูตรหรือนักพัฒนาหลักสูตรต้องตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือกเนื้อหา และจัดเนื้อหาสาระ การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม และสอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่ได้มาแล้ว



รูปที่ 2.13 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของเซลเลอร์และอเล็กซานเดอร์



## 2.4.2 การจัดเนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชาและประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้ผ่านการเลือกมาแล้วนั้น จะต้องนำมาจัดลำดับเนื้อหา (Organization of Sequence) เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ก่อนหลังตามลำดับสามารถเรียนได้สะดวกและเกิดผลการเรียนรู้สูงสุด นอกจากนั้นการจัดเนื้อหาวิชายังช่วยให้เกิดความต่อเนื่องสัมพันธ์ในหลักสูตรทั้งแนวดิ่งและแนวนอน แนวทางการจัดเนื้อหาที่มีดังนี้

1. การจัดเนื้อหาตามลำดับจากเนื้อหาที่ง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยาก (*The Simple-to-Complex Approach*) ควรจัดเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อนเข้าใจง่ายและมีลักษณะเป็นพื้นฐานเบื้องต้นก่อน แล้วจึงให้เรียนเนื้อหาที่ยากขึ้นไป การจัดเนื้อหาแบบนี้นิยมกันมากในหลายๆ วิชา เช่น หลักภาษา เคมี ชีววิทยา เป็นต้น

2. การจัดเนื้อหาตามความจำเป็นที่ต้องเรียนก่อนหลัง (*The Prerequisite Learning Approach*) ควรสำรวจก่อนว่าถ้าจะให้ผู้เรียนเข้าใจถึงเรื่องที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือในการสอนเรื่องใด ผู้เรียนควรรู้อะไรมาก่อนบ้าง เมื่อทราบแล้วก็นำสิ่งนั้นมาสอนก่อนเพื่อเป็นการปูพื้นฐาน

3. การจัดเนื้อหาตามลำดับของกาลเวลา (*The Chronological Approach*) เนื้อหาจะได้รับการจัดลำดับโดยใช้เวลาเป็นเกณฑ์ เช่น จัดเนื้อหาเรียงจากอดีตมาจนถึงปัจจุบันหรือเรียงจากปัจจุบันไปหาอดีต การจัดแบบนี้เหมาะสำหรับวิชาที่มีเนื้อหาเรียงลำดับตามเหตุการณ์หรือกาลเวลา

4. การจัดเนื้อหาตามลำดับจากส่วนรวมไปสู่ส่วนย่อย (*The Whole-to-Part Approach*) กล่าวคือ จะให้ผู้เรียนเรียนสิ่งที่ปรากฏรวมทั้งหมดก่อน แล้วจึงเรียนส่วนที่ย่อยหรือแคบลง เช่น ในวิชาภูมิศาสตร์เรียนเรื่องโลกก่อนแล้วจึงไปถึงทวีปและประเทศ ตามลำดับ

5. การจัดเนื้อหาตามลำดับจากส่วนย่อยไปสู่ส่วนรวม (*The Part-to-Whole Approach*) การจัดเนื้อหาในลักษณะนี้จะตรงกันข้ามกับวิธีการจัดตามลำดับจากส่วนรวมไปสู่ส่วนย่อย โดยให้ผู้เรียนเข้าใจส่วนย่อยๆ แล้วค่อยๆ พัฒนาความรู้ความเข้าใจไปยังส่วนรวม เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับการเดินทางของแสง การสะท้อนแสง ก่อนจะไปสู่ความรู้เรื่องการเกิดรุ้งกินน้ำ เป็นต้น

6. การจัดเนื้อหาตามหัวข้อหรือเรื่อง (*The Thematic Approach*) การจัดแบบนี้ นักพัฒนาหลักสูตรต้องจัดเนื้อหาย่อยๆ (Content Elements) ให้อยู่ในหัวข้อหรือเรื่องหนึ่งๆ ในวิชาหนึ่งอาจประกอบด้วยหลายหัวข้อได้ หัวข้อแต่ละเรื่องจะเป็นอิสระคือไม่ต้องเป็นความรู้พื้นฐานของหัวข้ออื่นๆ หรือบางหัวข้ออาจต้องให้ผู้เรียนเรียนก่อนหรือหลังก็ได้ นักพัฒนาหลักสูตรควรพิจารณาจัดลำดับที่จะส่งเสริมให้เกิดสัมฤทธิ์ผลในการเรียนของผู้เรียน เช่น ในการเรียนหัวข้อเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเรื่องลัคนาก่อนที่จะเรียนเรื่องที่เกี่ยวข้องกับนวนิยาย ทั้งนี้เนื่องจากถึงแม้ว่าทั้งสองเรื่องจะใช้

ทักษะการเขียนอย่างเดียวกัน แต่ถ้าผู้เรียนมีประสบการณ์ในการเขียนเรื่องสั้นมาก่อนก็จะทำให้ผู้เรียนไม่ลำบากใจในการเขียนเรื่องยาว

7. การจัดเนื้อหาจากสิ่งใกล้ตัวไปสู่สิ่งไกลตัวผู้เรียน (*The Concentric Cycles*) เป็นแนวคิดในการจัดเนื้อหาใหม่ที่เกิดขึ้น โดยจัดให้ผู้เรียนได้เรียนสิ่งที่ใกล้ตัวก่อนและขยายขอบเขตออกไปสู่สิ่งที่ไกลตัว แนวความคิดใหม่นี้เกิดขึ้นเพราะนักการศึกษาเริ่มตระหนักว่า การเรียนที่สอดคล้องกับสภาพรอบตัวของผู้เรียนนั้นช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนนั้นช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะเรียนมากขึ้น เพราะความรู้ดังกล่าวอยู่ในขอบข่ายของประสบการณ์ที่ผู้เรียนมีอยู่ ผู้เรียนเกิดภาพพจน์เห็นจริงด้วยกับเนื้อหาที่สอน อีกประการหนึ่งผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มความเข้าใจในการดำรงชีวิตมากขึ้นด้วย

8. การจัดเนื้อหาโดยมุ่งขยายความรู้ทางด้านพุทธิพิสัยของผู้เรียน หลักสูตรที่เป็นการจัดลำดับเนื้อหาวิชาแบบนี้เรียกว่า *Spiral Curriculum* การจัดลำดับเนื้อหาแบบนี้มุ่งขยายความรู้ทางด้านพุทธิพิสัยของผู้เรียนไม่ว่าจะเกี่ยวกับเรื่องใดก็ตาม โดยเริ่มจากขอบเขตที่แคบและเนื้อหาที่มีลักษณะง่าย ไม่เป็นนามธรรม แล้วค่อยๆ ขยายขอบเขตของความรู้ ความเข้าใจ และความคิดรวบยอดขึ้นไปในแนวตั้งเรื่อยๆ ตามความเหมาะสมกับวุฒิภาวะในการเรียนรู้ของนักเรียน ถ้ายกตัวอย่างของระดับของเนื้อหาวิชามาพิจารณาประกอบแล้ว การจัดแบบ *Spiral* จะเริ่มจากการให้ข้อมูล ความคิด ความคิดรวบยอด ระบบความคิด และวิธีแสวงหาความรู้ในเรื่องนั้นให้กว้างขวาง และลึกซึ้งขึ้นไปเป็นลำดับ

9. การจัดเนื้อหาวิชาโดยยึดสาระความรู้ของแต่ละศาสตร์เป็นหลัก เป็นการจัดเนื้อหาตามลำดับขั้นตอนของโครงสร้างความรู้ในศาสตร์นั้นๆ เป็นหลักตายตัว โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างของบุคคล หรือความสนใจของผู้เรียน ซึ่งมีข้อดีคือช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางสติปัญญาของผู้เรียนได้ดี เนื่องจากผู้เรียนได้รับความรู้ตามความยากง่ายอย่างเป็นระบบ และต่อเนื่อง ครูผู้สอนก็สามารถวางแผนการเรียนการสอนได้ง่าย และถ่ายถอดสะดวก ข้อเสียคือผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน (*Passive Learning*) เนื่องจากครูให้ความสำคัญแก่สาระของเนื้อหา จึงมักเน้นการบรรยายเป็นหลัก

10. การจัดเนื้อหาโดยยึดจิตวิทยาเป็นหลัก (*Psychological Organization*) เป็นการจัดเนื้อหาตามความต้องการและความสนใจของผู้เรียน เนื้อหาที่จัดนั้นจะไม่มีกำหนดอย่างละเอียดตายตัว แต่จะกำหนดขอบเขตของเนื้อหาเป็นหัวข้ออย่างกว้างๆ เพื่อให้ครูและผู้เรียนมีเสรีภาพในการจัดเนื้อหาและวิธีการสอนตามความสนใจมากขึ้น ข้อดีคือสามารถจัดเนื้อหาและการสอนได้สอดคล้องกับสภาพความต้องการของผู้เรียน ผู้เรียนจะเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ (*Active Learning*) เนื่องจากครูและผู้เรียนมีการวางแผนร่วมกัน ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ครูจะเป็นผู้กระตุ้นหรือสอนให้ผู้เรียนรู้จักคิดและรู้วิธีการ

แสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากกว่าท่องจำเนื้อหา ข้อเสียคือการจัดเนื้อหาโดยยึดตามความต้องการและความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก อาจทำให้ผู้เรียนไม่มีคุณลักษณะตามที่จุดมุ่งหมายของการศึกษากำหนด และเป็นการยากที่จะจัดเนื้อหาและการสอนให้ตรงกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียนทุกคน

การจัดเนื้อหาวิชานอกจากจะต้องคำนึงถึงวิธีการจัดลำดับของเนื้อหาวิชาแล้ว ยังมีประเด็นที่ต้องคำนึงถึงอีกประเด็นหนึ่งคือ **ความสัมพันธ์ต่อเนื่องของหลักสูตร (Curriculum Articulation)** ในแง่ของการพัฒนาหลักสูตรคำว่า Articulation หมายถึง ความสัมพันธ์ของหลักสูตรในแนวนอน และความต่อเนื่องของหลักสูตรในแนวตั้ง ในที่นี้จะได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ต่อเนื่องของหลักสูตร เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาวิชาดังต่อไปนี้

1. **ความสัมพันธ์ของหลักสูตรในแนวนอน (Horizontal Articulation)** หมายถึง ความสัมพันธ์กันของเนื้อหา วิชาในแต่ละวิชาของหลักสูตรเดียวกันให้มีลำดับสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ประเภทนี้มุ่งให้เกิดการผสมผสานของความรู้เป็นการช่วยให้ผู้เรียนถ่ายทอดความรู้จากวิชาหนึ่งไปสู่อีกวิชาหนึ่ง ช่วยส่งเสริมการประยุกต์ใช้ความรู้และเป็นการทบทวนความรู้ที่สัมพันธ์กันจากการเรียนและการสอนวิชาต่างๆ ที่อยู่ในหลักสูตร การจัดลำดับเพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่จะช่วยผสมผสานความรู้ทำนองนี้ทำได้กับทุกๆ วิชาที่มีสาระใกล้เคียงกัน

การสอนของครูก็เป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งด้วย ถ้าในการสอนจริงครูไม่พยายามดึงเอาความรู้ต่างๆ จากวิชาอื่นที่สัมพันธ์กับสิ่งที่ตนกำลังสอนมาผนวกเข้าด้วยกันแล้ว การผสมผสานของวิชาความรู้ก็ย่อมไม่เกิดขึ้นกับผู้เรียน นอกจากนั้นตัวผู้เรียนเองต้องพยายามเรียนแบบผสมผสานด้วย การเรียนแบบผสมผสานหรือบูรณาการจึงจะเกิดขึ้นได้

2. **ความต่อเนื่องของหลักสูตรในแนวตั้ง (Curriculum Continuity)** หมายถึงการจัดลำดับเนื้อหาในหลักสูตรไม่ว่าจะเป็นภายในหลักสูตรเดียวกัน หรือระหว่างหลักสูตรต่างระดับกัน ให้มีความต่อเนื่องสะสมกันไปจากระดับชั้นเริ่มต้นไปสู่ชั้นสูงสุดของหลักสูตร หรือจากหลักสูตรในระดับการศึกษาตอนต้นไปสู่หลักสูตรที่อยู่ในระดับเหนือกว่า ความต่อเนื่องภายในหลักสูตรเดียวกันพิจารณาจากการจัดลำดับเนื้อหาในแต่ละวิชาหรือหมวดวิชาที่มีอยู่ในหลักสูตร ผู้พัฒนาหลักสูตรและครูผู้สอนควรตระหนักว่าสัมฤทธิ์ผลของการเรียนรู้ในระดับใดก็ตาม ย่อมขึ้นอยู่กับความพอเพียงและมั่นคงของพื้นฐานความรู้ในระดับถัดลงไป หลักการในการจัดลำดับเนื้อหาเพื่อให้เกิดความต่อเนื่อง ได้แก่ การจัดโดยคำนึงถึงสิ่งที่ต้องเรียนมาก่อนหรือหลักการจัดลำดับจากง่ายไปสู่ยาก สิ่งที่ต้องเรียนมาก่อนและสิ่งที่เป็นพื้นฐานง่ายๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้สิ่งอื่นๆ ต่อไปได้

การพิจารณาว่าหลักสูตรที่สร้างขึ้นมีความถูกต้องสมบูรณ์ตามหลักการที่กล่าวมา แล้วทั้งหมดหรือไม่นั้น เป็นงานที่มีขอบเขตกว้างขวาง และต้องการความรอบคอบมาก ผู้พิจารณาต้องดูทั้งรายละเอียดในแต่ละระดับชั้นทั้งในแนวดิ่งและในแนวนอน เนื่องจากหลักสูตรเดียวกันการพิจารณาภาพรวมทั้งหมด (Bird's – Eye View) จึงทำได้ยาก การใช้แผนภูมิการไหล (Flow Chart) จะช่วยให้ผู้พิจารณาเห็นภาพรวมทั้งหมดของหลักสูตรชัดเจนยิ่งขึ้น ดังรูปที่ 2.14

ระดับชั้น \ วิชา	วิชา			
	ก	ข	ค	ง
ปีที่ 4	← ↑	← ↑	← ↑	← ↑
ปีที่ 3	←			→
ปีที่ 2	←			→
ปีที่ 1	← ↓	← ↓	← ↓	← ↓

↑ ↓ เส้นแสดงความต่อเนื่องในแนวดิ่ง  
 ↔ เส้นแสดงความสัมพันธ์ในแนวนอน

รูปที่ 2.14 Flow Chart แสดงความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของหลักสูตร (สุนีย์ ภูพันธ์ [4])

## 2.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การนำเทคนิคการแปรหน้าที่คุณภาพ (QFD) เข้ามาใช้ในวงการการศึกษามีมานานกว่าสิบปีแล้ว โดยนำมาใช้ในารพัฒนาระบบการศึกษา ทั้งในภาพรวมของระบบ และในองค์ประกอบย่อยของระบบ ตัวอย่างเช่น

ปี ค.ศ.1991 ภาควิชาเครื่องกล มหาวิทยาลัย Wisconsin (Ermer [8]) ได้นำเทคนิค QFD มาเป็นเครื่องมือในการออกแบบองค์ประกอบของระบบ (System Design Element) เพื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบของระบบที่สำคัญที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ และทำการตัดสินใจให้งบประมาณกับองค์ประกอบที่สำคัญนั้นๆ เพื่อพัฒนาระบบให้สนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งผลจากการวิจัยพบว่า การออกแบบหลักสูตรเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญควรให้

งบประมาณในการพัฒนา จึงได้มีการออกแบบหลักสูตรใหม่ ซึ่งหลังจากนำหลักสูตรใหม่ไปใช้และมีการปรับแก้หลักสูตรให้เหมาะสมแล้วพบว่า ทำให้สามารถลดจำนวนหน่วยกิต ละครอบเวลา (Cycle time) ในการพัฒนาหลักสูตร และที่สำคัญคือสร้างความพึงพอใจให้ผู้เรียน และสร้างจุดแข็งในการแข่งขันได้ นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนและสมาชิกของคณะเห็นภาพของการนำเทคนิคนี้มาประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษา นอกเหนือจากการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเท่านั้น และทำให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวอีกด้วย

ต่อมาในปี ค.ศ.1996. Mazur [9] นำเทคนิค QFD มาใช้ในการออกแบบเนื้อหาและวิธีการเรียนการสอนของรายวิชาทางด้านการบริหารคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management, TQM) ของมหาวิทยาลัย Michigan เพื่อปรับปรุงรายวิชาให้เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า และมีการประเมินผลการออกแบบรายวิชาโดยผู้เรียน ซึ่งวัดจากจำนวนนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนว่ามีเพิ่มมากขึ้นหรือไม่ ความสนใจและความพึงพอใจในเนื้อหาของผู้เรียน และความพึงพอใจในวิธีการเรียนการสอน และนำผลตอบรับที่ได้มาทำการปรับปรุงรายวิชาให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ว่าจ้างและผู้เรียนต่อไป

หลังจากนั้นในปี ค.ศ.1998 Lam และ Zhao [10] ได้นำ QFD มาใช้ในการนำเสนอวิธีการสอน และมีการทดสอบขั้นตอนการดำเนินงานในการกำหนดวิธีการสอน นอกจากนี้ยังมีการประเมินผลวิธีการสอนตามวัตถุประสงค์ทางการศึกษาที่ได้มามองของผู้เรียน ซึ่งเป้าหมายก็เพื่อปรับปรุงพัฒนาวิธีการสอนในภาควิชาวิทยาศาสตร์การจัดการ มหาวิทยาลัยแห่งประเทศฮ่องกง ให้มีคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่าการออกแบบนั้นสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ แต่ว่าการวิจัยไม่สามารถกล่าวได้ว่าวิธีการสอนที่พัฒนาขึ้นมานั้นเป็นวิธีการสอนที่ให้ประสิทธิผลมากที่สุด เนื่องจาก 1) การกำหนดลูกค้าไม่ได้ครอบคลุมทุกมุมมองคือขาดความต้องการจากผู้สอนและผู้ว่าจ้าง 2) เวลาที่จำกัดทำให้แบบสอบถามไม่ได้มีการยืนยันความถูกต้อง (Validation) อาจทำให้ข้อมูลมีความผิดพลาดเกิดขึ้น 3) การเก็บข้อมูลด้านวิธีการสอนอาศัยข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเพียง 8 คนซึ่งมีจำนวนน้อยมาก ทำให้ความน่าเชื่อถือของข้อมูลค่อนข้างน้อย และในปีเดียวกัน Noble [11] ได้นำเทคนิค QFD มาช่วยในการออกแบบรายวิชาบูรณาการความรู้ (Capstone Design Course) เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาก่อนจบออกไปทำงาน โดยเป็นการบูรณาการความรู้ระหว่างความรู้ในเชิงลึก คือ ความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม และความรู้ในเชิงกว้าง คือ ความรู้ศึกษาทั่วไป รวมไปถึงความรู้ที่เป็นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และพื้นฐานวิศวกรรม แต่งานวิจัยนี้ไม่ได้มีการเก็บข้อมูลความต้องการจากลูกค้า เนื่องจากข้อมูลนำเข้าสู่การออกแบบหลักสูตรเป็นวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นมาจากแนวคิดของการเรียนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม เพื่อให้ผู้เรียนต้องมีความรู้ความสามารถนั้นๆ และนำมาสร้างขั้นเป็นหลักสูตร

ปีต่อมา ค.ศ.1999 Wiklund และ Wiklund [12] ได้นำเสนอวิธีการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งเป็น การออกแบบรายวิชาทางด้านการบริหารคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management, TQM) และออกแบบสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ของผู้เรียน แห่งภาควิชาเทคโนโลยีคุณภาพ (Quality Technology) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี Lulea โดยมุ่งเน้นการที่ความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ นอกจากนี้ยังมีการนำเทคนิคด้านการวิจัยตลาด (Market Research) เข้ามาช่วยในการพัฒนา หลักสูตรด้วย

ปี ค.ศ.2001 Bier และ Cornesky [13] นำเทคนิค QFD มาใช้ในการสร้างหลักสูตรระดับปริญญาโท ด้านการฝังเข็มและเวชกรรมตะวันออก (Acupuncture and Oriental Medicine) แห่ง มหาวิทยาลัย RainStar โดยคำนึงถึงความสามารถของบัณฑิตและทำการแปรข้อมูลเป็นรายวิชา ซึ่งจุดเด่นของงานวิจัย คือ มีการพิสูจน์ว่าหลักสูตรที่ออกแบบนั้นได้มีการรวมเอาความสามารถ ของผลิตภัณฑ์ (ผู้ที่จบการศึกษาจากหลักสูตรนี้) ที่ถูกค้า (ผู้ว่าจ้าง และองค์กรที่รับรองหลักสูตร) ต้องการมาสร้างเป็นหลักสูตรแล้วโดยการสร้างเกณฑ์ชี้วัดขึ้นมา และทำการวัดผล นอกจากนี้ยัง มีการทำให้แน่ใจว่าความสามารถของบัณฑิตนั้นเป็นความสามารถที่สำคัญ และผู้เรียนควรจะมี โดยผู้วิจัยเชื่อว่าผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์การเรียนรู้อย่างน้อย 3 ด้านที่ระดับความสัมพันธ์ที่ มากที่สุด (Strong Relationship) จึงกำหนดเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบหาดัชนีการเรียนรู้ (Learning Index) ซึ่งค่านี้จะเป็นตัวบอกว่าหลักสูตรที่ออกแบบมาทำให้เกิดความสามารถนั้นได้ หรือไม่ ถ้าไม่ได้ต้องทำการออกแบบใหม่ ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยเห็นได้ว่า เทคนิค QFD ไม่เพียงแต่ จะช่วยในการออกแบบหลักสูตร แต่ยังสามารถบ่งบอกได้ว่าผู้ที่จบการศึกษาไปจะมีความรู้ด้านใด เป็นสำคัญ

งานวิจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น เป็นผลงานของมหาวิทยาลัยต่างประเทศโดยทั้งสิ้น สำหรับในประเทศไทยได้มีการนำเทคนิค QFD มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน โดย ในปี พ.ศ.2545 อภิชาติ ไสภาแดง [14] ได้เสนอแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ของวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยคำนึงถึงความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีการเปรียบเทียบระดับความสำคัญผลลัพธ์ (วิธีการเรียนการสอน) ที่ได้จากราง QFD กับ ระดับความสำคัญของปัจจัย (ซึ่งก็คือวิธีการเรียนการสอน) ที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นและ คำนวณโดยใช้วิธี Simplified Eigenvector Prioritization Method ซึ่งเป็นวิธีการคำนวณหาค่า ความสำคัญแบบ AHP เพื่อเป็นการยืนยันว่าผลลัพธ์ที่ได้จากราง QFD มีความใกล้เคียงกับการ ตัดสินใจของผู้เรียนด้วย

งานวิจัยที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนั้นเป็นตัวอย่างของการนำเทคนิค QFD มาประยุกต์ใช้ได้ ใน หลายๆ ส่วนของระบบการศึกษา แต่ทว่าแต่ละงานวิจัยก็จะวิธีการดำเนินงานที่คล้ายคลึงกันและ แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยนั้นๆ ดังต่อไปนี้

## 2.5.1 เครื่องมือในการวิจัยร่วมกับเทคนิค QFD

การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าหลายๆ งานวิจัยไม่ได้ใช้เทคนิค QFD เพียงอย่างเดียวในการดำเนินงานวิจัยพัฒนา โดยเครื่องมือที่มีการนำมาใช้กันเป็นที่แพร่หลายคือ **กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process หรือ AHP)** ซึ่งเป็นกระบวนการตัดสินใจเลือกหรือการเรียงลำดับทางเลือกของปัญหาโดยการวินิจฉัยเพื่อหาเหตุผล ซึ่งรูปแบบของการวินิจฉัยได้สร้างขึ้นมาจากการเลียนแบบวิธีการตัดสินใจของมนุษย์ จึงช่วยในการตัดสินใจที่มีความซับซ้อนได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างของงานวิจัยที่นำ AHP มาใช้ร่วมกับเทคนิค QFD เช่น งานวิจัยของ Mazur [9] และงานวิจัยของ Lam และ Zhao [10] ได้นำเข้ามาใช้ในการให้จัดลำดับความสำคัญของแต่ละความต้องการ (Requirement) ซึ่งจะเป็นข้อมูลนำเข้าสู่ตาราง QFD และอภิชาติ โสภาแดง [14] ซึ่งได้กล่าวไปตอนต้นแล้วว่ามีให้นำ AHP มาใช้ในการเปรียบเทียบค่าความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของนักศึกษา (ความต้องการด้านการออกแบบการเรียนการสอน) จาก QFD กับค่าความสำคัญที่ได้จากการให้ค่าน้ำหนักและคำนวณโดยวิธี Simplified Eigenvector Prioritization Method ซึ่งเป็นวิธีการคำนวณหาค่าความสำคัญแบบ AHP เพื่อเป็นการยืนยันว่าผลลัพธ์ที่ได้จากตาราง QFD มีความใกล้เคียงกับการตัดสินใจของผู้เรียนด้วย

นอกจากการนำ AHP มาใช้ร่วมกับเทคนิค QFD แล้วยังมีการนำเครื่องมืออื่นๆ มาช่วยในการดำเนินงานให้เหมาะสมมากขึ้น ตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ Mazur [9] ได้นำเอาเครื่องมือพื้นฐานทางคุณภาพ (7 New QC Tools) ได้แก่ แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงหรือแผนผังกลุ่มเครือญาติ (Affinity Diagram) เข้ามาใช้ในการจัดโครงสร้างของข้อมูลความต้องการของลูกค้า และแผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) มาใช้ในการแปรข้อมูลระหว่าง ผลลัพธ์ (Effect) ซึ่งก็คือความต้องการของผู้ว่าจ้าง และ สาเหตุ (Causes) ซึ่งก็คือคุณลักษณะที่ผู้เรียนควรจะได้รับจากการเรียนวิชา TQM ซึ่งทำให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล นอกจากนี้ในงานวิจัยของ Winlund และ Wiklund [12] ได้นำเอาเทคนิค Conjoint Analysis (CA) ซึ่งเป็นเทคนิคในการวิเคราะห์ผลร่วม (Joint Effect) ของปัจจัยว่ามีผลต่อวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่ โดยอาศัยการออกแบบการทดลอง (Design of Experiment) ในการวิเคราะห์ผล มาใช้ในงานวิจัยร่วมกับเทคนิค QFD โดยจะเป็นการวิเคราะห์วิธีการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า (ปัจจัย) ว่า มีนัยความสำคัญที่มีผลต่อความต้องการของลูกค้าหรือไม่ เป็นต้น

## 2.5.2 การวางแผนในการเก็บข้อมูลความต้องการของลูกค้า

การวางแผนในการเก็บข้อมูลความต้องการของลูกค้าเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญที่จะประสบความสำเร็จในพัฒนาระบบการศึกษา/องค์ประกอบของระบบการศึกษาโดยการใช้เทคนิค QFD ได้ การวางแผนเก็บข้อมูลมีประเด็นที่สำคัญ 2 ด้านคือ การกำหนดกลุ่มลูกค้า และวิธีการเก็บข้อมูล

การกำหนดกลุ่มลูกค้า ขึ้นอยู่กับลักษณะของสิ่งที่ต้องการออกแบบหรือพัฒนา ซึ่งต้องพิจารณาว่าผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่สำคัญคือใคร สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการเรียนการสอน/การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในหลายๆ งานวิจัยมีการกำหนดให้ผู้เรียนเป็นลูกค้าที่สำคัญ [8,9,10,12,14] และสำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเนื้อหารายวิชา กลุ่มลูกค้าที่สำคัญคือ ผู้ว่าจ้าง [8,9] นอกจากนี้ยังมีการกำหนดกลุ่มลูกค้าเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างด้วยสำหรับในงานวิจัยของ Bier และ Cornesky [13] คือกำหนดให้องค์กรที่รับรองหลักสูตรเป็นลูกค้าผู้กำหนดความต้องการของลักษณะผลิตภัณฑ์ด้วย ดังนั้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาหลักสูตร ซึ่งหมายความรวมถึงเนื้อหารายวิชา และวิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนจึงควรมีการพิจารณาความต้องการของผู้เรียน ผู้ว่าจ้างและองค์กรที่รับรองหลักสูตร เช่น Mazur [9] มีการกำหนดกลุ่มลูกค้าตามแนวคิดของ Dr.Akao ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้าน QFD มากกว่า 30 ปี ซึ่งได้กำหนดกลุ่มลูกค้าของมหาวิทยาลัยออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มลูกค้าภายในมหาวิทยาลัย และกลุ่มลูกค้าภายนอกมหาวิทยาลัย กลุ่มลูกค้าภายในมหาวิทยาลัย ได้แก่ ผู้เรียน อาจารย์ผู้สอน ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลงานต่างๆ และกลุ่มลูกค้าภายนอกมหาวิทยาลัย ซึ่งสามารถแยกออกได้เป็น 1) กลุ่มลูกค้าก่อนเข้าสู่มหาวิทยาลัย ได้แก่ โรงเรียนมัธยมศึกษา ผู้ปกครอง และนักเรียน และ 2) กลุ่มลูกค้าหลังจากจบการศึกษา ได้แก่ ผู้ว่าจ้างและชุมชน ดังนั้นการที่จะกำหนดกลุ่มลูกค้ากลุ่มใดนั้น จึงต้องพิจารณาถึงผลลัพธ์ที่ต้องการในการออกแบบหรือพัฒนานั้นๆ

วิธีการเก็บข้อมูลหลักๆ ในการสำรวจความต้องการของลูกค้า คือ การสัมภาษณ์และการใช้แบบสอบถาม ซึ่งมีการนำมาใช้ร่วมกันเพื่อป้องกันความผิดพลาดของข้อมูลได้ การกำหนดจำนวนกลุ่มข้อมูลไม่มีรูปแบบที่แน่นอน ขึ้นอยู่หลายๆ ปัจจัย เช่น ความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูล ความสามารถในการเข้าถึงข้อมูล ความร่วมมือของผู้ตอบคำถาม เป็นต้น ดังนั้นการกำหนดจำนวนกลุ่มข้อมูลจึงต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมในหลายๆ ด้าน



### 2.5.3 การออกแบบเมตริกซ์ QFD

การออกแบบเมตริกซ์ QFD มีความยืดหยุ่นค่อนข้างสูง แตกต่างกันไปตามลักษณะของข้อมูลนำเข้าและผลลัพธ์ที่ต้องการ ไม่มีการกำหนดรูปแบบตายตัว สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเนื้อหาวิชาที่มีการออกแบบเมตริกซ์ QFD ที่ต่างกัน ตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ Mazur [9] ได้ออกแบบเมตริกซ์ QFD โดยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของผู้ว่าจ้างที่มีต่อการจ้างงานบัณฑิต (Whats) กับทักษะของผู้เรียน (Hows) ซึ่งหลังจากนั้นจะนำทักษะของผู้เรียนไปจัดให้เข้ากันกับเนื้อหาความรู้ และกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชานั้นๆ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ Bier และ Cornesky [13] ได้ออกแบบเมตริกซ์ QFD สร้างความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถของบัณฑิต (Whats) กับรายวิชา (Hows) เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสามารถของรายวิชานั้นๆ ที่จะก่อให้เกิดความสามารถของบัณฑิตตามที่ต้องการได้ แต่ก็มีในบางงานวิจัยที่สร้างเมตริกซ์ QFD เพื่อออกแบบรายวิชาโดยไม่ได้พิจารณาถึงความต้องการของลูกค้าเป็นตัวกำหนดวัตถุประสงค์ เช่น งานวิจัยของ Noble [11] ได้นำเทคนิค QFD มาช่วยในการออกแบบรายวิชาบูรณาการความรู้ (Capstone Design Course) ซึ่งข้อมูลนำเข้าสู่เมตริกซ์ QFD คือ วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นมาจากแนวคิดของการเรียนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม เพื่อให้ผู้เรียนต้องมีความรู้ความสามารถนั้นๆ (Whats) และทำการแปรวัตถุประสงค์นั้นมาเป็นหัวข้อหรือเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนวิชานั้นๆ (Hows) แต่สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบหรือพัฒนาวิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้หรือวิธีการสอนโดยส่วนใหญ่จะมีเมตริกซ์ QFD ที่คล้ายกัน คือ จะมีข้อมูลนำเข้าเป็นความต้องการของผู้เรียน และจะแปรหน้าที่คุณภาพไปเป็นวิธีการเรียนการสอนหรือรูปแบบกิจกรรมในการเรียนการสอน [9,10,12,14]

การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหลายๆ งานนั้นการออกแบบเมตริกซ์ QFD ยังเป็นการแยกพิจารณาระหว่างเนื้อหาวิชาและวิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ออกจากกัน โดยมีข้อมูลนำเข้าและผลลัพธ์เฉพาะของแต่ละเมตริกซ์ ไม่ได้มีการนำข้อมูลมาใช้ร่วมกันในเมตริกซ์ QFD แต่ก็ยังมีความเกี่ยวข้องกันอยู่ในการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ที่ได้ นั่นคือเนื้อหาวิชาและวิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้

## 2.6 สรุปท้ายบท

หลักการพื้นฐานที่สำคัญสำหรับงานวิจัยนี้คือ เทคนิคการแปรหน้าที่คุณภาพ (Quality Function Deployment หรือ QFD) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการวางแผนและพัฒนาผลิตภัณฑ์/บริการ/กระบวนการ ซึ่งเน้นที่การตอบสนองความต้องการของลูกค้า/ผู้รับบริการ/ผู้ใช้เป็นหลักมากกว่าการพัฒนานวัตกรรมทางเทคโนโลยี และยังได้นำเอาหลักการของกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์

(Analytic Hierarchy Process หรือ AHP) ซึ่งเป็นกระบวนการตัดสินใจที่มีโครงสร้างเลียนแบบกระบวนการคิดของมนุษย์มาช่วยในการกำหนดระดับความสำคัญของความต้องการของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียกับหลักสูตร นอกจากนั้นในการวิจัยจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบถึงข้อมูลพื้นฐานในวงการศึกษาเพื่อการพัฒนาหลักสูตร ได้แก่ ความหมายของหลักสูตร รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรแบบเซลล์และอเล็กซานเดอร์ ซึ่งเป็นรูปแบบที่นิยมใช้กันมาก และการจัดเนื้อหาวิชา ซึ่งจะเป็นกรอบและแนวทางในการออกแบบหลักสูตร

การนำเทคนิคการแปรหน้าที่คุณภาพ (QFD) เข้ามาใช้ในวงการศึกษาที่มีมานานกว่าสิบปีแล้ว โดยนำมาใช้ในการพัฒนาระบบการศึกษา ทั้งในภาพรวมของระบบ และในองค์ประกอบย่อยของระบบ เช่น การพัฒนารายวิชา เนื้อหา วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นต้น การดำเนินงานวิจัยหลายๆ งานมีการนำเครื่องมือหรือเทคนิคอื่นๆ เข้ามาใช้ร่วมกับเทคนิค QFD เช่น กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process หรือ AHP) เครื่องมือพื้นฐานทางคุณภาพ (7 New QC Tools) ได้แก่ แผนผังกลุ่มเชื่อมโยงหรือแผนผังกลุ่มเครือญาติ (Affinity Diagram) และแผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) เป็นต้น ขั้นตอนของการวางแผนการเก็บข้อมูลความต้องการของลูกค้าก็มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และความเหมาะสมสำหรับงานวิจัยนั้นๆ สำหรับการกำหนดกลุ่มลูกค้ามีการกำหนดเป็น 2 มุมมองคือ ลูกค้าภายในองค์กร และลูกค้าภายนอกองค์กร การเลือกกลุ่มลูกค้าว่าจะพิจารณามุมมองไหนก็ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ และความเกี่ยวข้องระหว่างลูกค้าและวัตถุประสงค์นั้นๆ นอกจากนั้นการดำเนินงานในส่วนของการออกแบบเมตริกซ์ QFD ไม่มีการกำหนดรูปแบบของเมตริกซ์ที่ตายตัว จึงมีความสามารถในการปรับใช้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้ เพียงแต่ต้องสามารถสร้างเมตริกซ์ให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนำเข้า (Whats) และวิธีการตอบสนองต่อข้อมูลนำเข้านั้นๆ ได้ (Hows)